SAMMLUNG VON ABHANDLUNGEN
ZUR PSYCHOLOGISCHEN PÄDAGOGIK
AUS DEM »ARCHIV FÜR DIE GESAMTE PSYCHOLOGIE«
HERAUSGEGEBEN VON E. MEUMANN
II. BAND – 4. HEFT

ÜBER DAS PROBLEM EINER PSYCHOLOGISCHEN UND PÄDAGOGISCHEN THEORIE DER INTELLEKTUELLEN BEGABUNG

VON

DR. A. HUTHER
HEIDELBERG

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1910

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Sammlung von Abhandlungen zur psychologischen Pädagogik

Herausgegeben von

E. Meumann

gr. 8.

1. Heft: ... und Er- ℳ 2.—.
2. Heft: ... 95—1903. ℳ 2.—.
3. Heft: ... lie Haus- ädagogik. ℳ 2.—.
4. Heft: ... ndes. Ein ℳ 2.40.
5. Heft: ... sychologie ner Figur ℳ 4.50.

1. Heft: ... ellen und 2 Figuren hen Aus- ℳ 1.80.
2. Heft: ... re Arbeit. ologischen Mit 20 Fi- ℳ 2.—.
3. Heft: ... klung der ℳ 3.—.
4. Heft: ... gogischen ℳ 1.—.

THE CHARLES MYERS LIBRARY
Spearman Collection
NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PSYCHOLOGY
514

Der ... der

Privatdozent der Philosophie an der Universität Strassburg

gr. 8. ℳ 2.80.

Geschichte der Griechischen Ethik

Von

Max Wundt

Privatdozent der Philosophie

Erster Band

Die Entstehung der griechischen Ethik

gr. 8. Geh. ℳ 13.—; geb. ℳ 16.—

22502806951

KFA

SAMMLUNG

VON

ABHANDLUNGEN ZUR PSYCHOLOGISCHEN PÄDAGOGIK

AUS DEM »ARCHIV FÜR DIE GESAMTE PSYCHOLOGIE«

HERAUSGEGEBEN VON

E. MEUMANN

PROFESSOR DER PHILOSOPHIE AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

ZWEITEN BANDES VIERTES HEFT

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1910

ÜBER DAS

PROBLEM EINER PSYCHOLOGISCHEN UND PÄDAGOGISCHEN THEORIE DER INTELLEKTUELLEN BEGABUNG

VON

Dr. A. HUTHER

HEIDELBERG

THE CHARLES MYERS LIBRARY
NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PSYCHOLOGY
14, WELBECK STREET, LONDON, W.1.

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1910

WELLCOME
LIBRARY
General Collections
P
1696

KFA

Es ist bisher noch nicht gelungen, eine allgemein befriedigende Theorie der intellektuellen Begabung zu schaffen. Dieser Umstand scheint mir darauf hinzudeuten, daß das Problem selbst unrichtig gestellt zu werden pflegt.

Die hergebrachte Auffassung, derzufolge die Seele bei der Geburt vorgebildete formale Anlagen besitzt, die durch Übung zu immer größerer Vollkommenheit gebracht werden können, geht auf die Lehre der Leibniz-Wolfschen Schule von den angeborenen Seelenvermögen zurück. Der Begriff der formalen Bildung, der in unserem höheren Schulwesen eine so bedeutsame Rolle gespielt hat und zum Teil noch gegenwärtig spielt, ist auf dieser Grundlage erwachsen. Kant, der sonst so scharfsinnige Kritik an den überlieferten philosophischen Anschauungen geübt hat, übernahm die Lehre von den Seelenvermögen, wenn er sie auch auf drei ursprüngliche zurückgeführt haben wollte. Herbart verwarf diese Lehre, indem er erklärte, daß die Seelenvermögen nichts anderes als Klassenbegriffe seien, und nur das Vorstellen als Grundfähigkeit der Seele gelten ließ. In neuester Zeit wird der Vererbung als Erklärungsbegriff für die eigentümlichen geistigen Eigenschaften, die sich beim Individuum mit fortschreitender Entwicklung des Bewußtseins herausstellen, ein wesentliches Gewicht beigemessen. In dieser Beziehung spricht sich besonders deutlich Simmel aus, indem er eine angeborene spezielle Begabung als eine »reich und leicht ansprechende Koordination vererbter Energie«, als das »kondensierte Resultat der Arbeit von Generationen« erklärt[1]). In ähnlichem Sinne nimmt Wundt angeborene Talente

1) Philosophie des Geldes. S. 438.

an. Er bestimmt dieselben jedoch ausdrücklich genauer dahin, daß nur die Anlage, nie aber die fertige Leistung angeboren sein könne. Das Talent bedürfe der Einübung, durch die es erst die Fertigkeit sich wirklich aneigne, die durch seine angeborene Beschaffenheit begünstigt werde[1]). Auf Grund dieser Anschauungsweise macht er den Versuch, bestimmte formale Begabungstypen, die er als »Talente« bezeichnet, zu konstruieren. Er leitet sie nämlich aus der wechselseitigen Kombination der besonderen Richtungen der Phantasie und des Verstandes ab. Die Verbindung der anschaulichen Phantasie mit dem induktiven Verstand einerseits ergibt so das beobachtende, mit dem deduktiven andererseits das zergliedernde, wie es nach Wundt der systematische Naturforscher und Geometer betätigt; die Vereinigung der kombinatorischen Phantasie ferner mit dem induktiven Verstande begründet das erfinderische, mit dem deduktiven dagegen das spekulative Talent[2]).

Von diesen Begabungstypen scheinen mir die ersten beiden, also diejenigen, welche der genannte Forscher aus der anschaulichen Phantasie und dem induktiven bzw. deduktiven Verstande zusammensetzt, überhaupt nicht zu genügen, um das geistige Verhalten zu kennzeichnen, das wir der Funktion des beobachtenden und zergliedernden Talents zuzuweisen pflegen. Jede Beobachtung und Zergliederung, wie sie in der Naturbeschreibung, die Wundt vorzugsweise ins Auge fast, zur Anwendung kommt, setzt vielmehr auch die Funktion des beziehenden und vergleichenden Denkens voraus, vermittels deren einerseits die Übereinstimmung oder Verschiedenheit der Erfahrungsgegenstände festgestellt wird, die der Beobachtung zur Grundlage dient, andererseits die anschaulichen Einzelobjekte zu den Klassenbegriffen in Beziehung gesetzt werden, mit denen das zergliedernde, systematisierende Verfahren arbeitet. Die Funktion des beziehenden und vergleichenden Denkens ist aber im Sinne der Terminologie Wundts der kombinierenden Phantasie zuzuteilen, die sich unter den jene beiden Talente zusammensetzenden Faktoren nicht findet. Als Sache des Talents, das auf der Verknüpfung der anschaulichen Phantasie mit dem deduktiven Verstande beruht, könnte lediglich das erkennende

1) Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele.[2] S. 441 f.
2) Grundzüge der physiol. Psychologie. III.[5] S. 636—37.

Verhalten betrachtet werden, das durch die begriffliche Auffassung der uns durch die unmittelbare Erfahrung geläufigen anschaulichen Gegenstände bedingt ist. Bei dieser stellt der Begriff, den Wundt als Erzeugnis des Verstandes betrachtet, ein konkretes Bewußtseinsgebilde dar, das unmittelbar mit dem aufzufassenden anschaulichen Objekte verschmilzt; es handelt sich hierbei somit um den Vorgang der sog. Apperzeption. Die wissenschaftliche Forschung hingegen, wie sie doch Wundt als Aufgabe des zergliedernden Talents gefaßt haben will, geht von gewissen abstrakten Begriffen aus, um die Einzelerscheinungen des betreffenden Fachgebietes denselben unterzuordnen und so dem gesamten Stoffe desselben die systematische Form zu geben. Hierbei greift eben die kombinierende Phantasie ein, indem sie die Einzelobjekte mit ausdrücklicher Bezugnahme auf die fertig vorliegenden Begriffe herbeischafft, aus denen dann der deduktive Verstand jene ersteren herleitet.

Die anschauliche Phantasie im Verein mit dem Verstande allein kann nach alledem nicht als geeignet erscheinen, einen wissenschaftlichen Begabungstypus zu begründen. Die beiden letzten Arten des Talents endlich, das erfinderische und das spekulative nach Wundts Bezeichnung, sind so allgemeiner Natur, daß sie sich auf die verschiedensten Wissensgebiete anwenden lassen. Denn die kombinatorische Phantasie in Verbindung mit dem Verstande nach seiner induktiven und deduktiven Richtung kommen auf dem naturwissenschaftlichen, mathematischen, technischen, sprachlichen, historischen, rechtswissenschaftlichen, zum Teil auch dem philosophischen zur Geltung; die begriffliche Kombination dieser Funktionen, auf welche die angegebenen Talente sich gründen sollen, erweist sich demnach praktisch als unzulänglich, um spezifische Begabungstypen abzugrenzen.

Der Konstruktion solcher formalen Typen, wie sie Wundt im Sinne hat, dürften aber auch Bedenken grundsätzlicher Art entgegenstehen. Die Zergliederung des entwickelten individuellen Gesamtbewußtseins ergibt allerdings gewisse formale Faktoren. Als solche werden wir außer den von Wundt aufgeführten auch noch die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis anzuerkennen haben. Für die Ableitung der intellektuellen Begabungsarten werden jedoch vorwiegend die von ihm genannten in Betracht kommen. Indessen betont der Philosoph selber an der oben bezeichneten

Stelle, daß nur die Anlage, nicht jedoch die fertige Leistung angeboren sein könne. Erst vermöge der Einübung könne das Talent und also auch das Subjekt als Träger desselben sich die durch die Naturanlage bedingte spezifische Fertigkeit aneignen. Ist denn nun das spezielle Talent der Anlage nach angeboren? Gibt es also einen geborenen Naturforscher, Menschenkenner, systematischen Naturforscher und Geometer und dergleichen mehr Typen, wie er sie selber als Vertreter der Arten des Talents aufführt? Offenbar geht seine Ansicht nicht dahin; denn doch nur die formalen Bedingungen dieser Arten des Talents will er als in der Naturanlage gegeben betrachtet wissen. Die Anlage als solche muß hiernach als bloße Entwicklungsmöglichkeit gedacht werden. Aktuellen Charakter nimmt sie immer nur in Verbindung mit einem bestimmten Inhalt an. Und erst in Verbindung mit diesem Inhalt erlangt sie ihre qualitative Bestimmtheit. Da nun aber dieser Inhalt mannigfacher Art sein kann, so wird die angeborene Anlage nicht bloß eine, sondern sogar verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten einschließen. Wundt selber faßt ja ganz verschiedene Begabungstypen unter den Begriff eines Talents; so unter den des beobachtenden nicht nur den beobachtenden Naturforscher, sondern auch den praktischen Psychologen und Physiognomen, also den Menschenkenner, sowie den Pädagogen, ferner ganz allgemein den Mann der praktischen Lebenserfahrung und endlich den plastischen Künstler und Dichter; unter den des zergliedernden den systematischen Naturforscher und Geometer; unter den des erfinderischen den Entdecker und Erfinder sowohl in der Technik und Industrie wie in der Wissenschaft; unter den des spekulativen ebenso den Mathematiker wie den Philosophen: lauter konkrete Fälle der Begabung, die nur ausnahmsweise miteinander verbunden aufzutreten pflegen[1]). Die aktuellen Talente sind demnach keineswegs formaler Natur, sondern haften regelmäßig an einem bestimmten Vorstellungsgebiete, wie vor allem entweder am naturwissenschaftlich-realistischen oder humanistischen.

---

1) In ebenso allgemeinem Sinne faßt Barth (Elemente der Erziehungs- und Unterrichtslehre.[2] S. 162 f.) den subjektiven Begabungstypus, der nach ihm die formale Fähigkeit zur Ergründung der subjektiven oder Geisteswelt bedeutet, und den er von dem objektiven oder naturwissenschaftlichen und dem systematisierenden unterscheidet. Zu ersterem gehören: Philosophen, Philologen, Historiker, kurz die Vertreter der Geisteswissenschaften überhaupt (so nach S. 168).

Nach dem Gesagten kann, wenn wir nicht in den Fehler der älteren Vermögenslehre verfallen wollen, von einer angeborenen spezifischen Talentsanlage überhaupt nicht die Rede sein. Von dem Begriff des »Vermögens« als eines der Anlage nach fertigen Organs oder Attributs der Seele, das lediglich der »Ausbildung« bedarf, werden wir streng den der »Funktion« zu trennen haben. Die letztere bezeichnet einen formalen Faktor des Bewußtseins, der nur in Verbindung mit einem konkreten Inhalt aktuelle Bedeutung und damit zugleich erst qualitative Bestimmtheit erhält. Wir sind demzufolge nicht berechtigt, angeborene spezielle Talente zu konstruieren, die nur der Einübung bedürfen, um sich »die Fertigkeit anzueignen, die durch ihre angeborene Beschaffenheit begünstigt wird«. Wenn wir daher die Begabungsarten feststellen wollen, müssen wir grundsätzlich stets ein bestimmtes Vorstellungs- oder Fachgebiet und eine darauf beruhende Fachbegabung ins Auge fassen. Juristisch begabt z. B. ist im eigentlichen Sinne lediglich der ausgebildete Jurist. Indem wir so den Begriff der Begabung im aktuellen Sinne zugrunde legen, werden wir die besonderen Stufen der letzteren umgrenzen können[1]). Wir werden dann auch imstande sein, Rückschlüsse auf die subjektiven Faktoren zu tun, die als angeborene Grundlage der speziellen Begabung zu gelten haben. Diese Faktoren für sich allein jedoch sind zu allgemeiner Art, um die einzelnen Begabungstypen aus ihnen zusammensetzen zu können[2]).

Im obigen Sinne wird also das Problem einer Theorie der Begabung zu formulieren sein. Bei dieser Fassung des Problems wird sich der Grundgedanke der Wundtschen Darlegungen, denen zufolge gewisse Funktionen die Talente bedingen, aufrecht erhalten lassen[3]).

---

1) Diese Stufen hängen von dem Grade der Klarheit und Geläufigkeit ab, in welchem die die Begabung bedingenden Funktionen sich erweisen.

2) Dem Problem angeborener Talente kommt ein aktuelles Interesse zu. Man möchte so gern mit Hilfe derselben im voraus feststellen können, wofür ein Kind »begabt« ist, d. h. in welcher speziellen Richtung sich seine Begabung zu entwickeln verspricht. Diese Frage wird sich nach den obigen Ausführungen nur in der allgemeinsten Weise, nämlich mit Berücksichtigung der formalen Faktoren der Begabung entscheiden lassen.

3) Diese Funktionen mögen auf einen einheitlichen subjektiven Grundfaktor, die psychische Aktivität oder »Apperzeptionstätigkeit« als deren verschiedene Erweisungen zurückzuführen sein. Die Sicherheit indessen, mit

Die hier entwickelte Ansicht ist mit den Grundanschauungen der physiologischen Psychologie Wundts sehr wohl zu vereinigen. Die letztere nimmt allerdings ein besonderes Apperzeptionszentrum an, in dem die abstrakten Denkvorgänge verlaufend gedacht werden. Diese selbst beruhen auf einer »schöpferischen psychischen Synthese«. Das Produkt der Synthese ist ein zusammengesetztes Ganzes, dessen Bestandteile sämtlich von früheren Sinneswahrnehmungen und deren Assoziationen herstammen, in welchen sich aber die Verbindung dieser Bestandteile mehr oder minder weit von den ursprünglichen Verbindungen entfernen kann[1]). Die Elementarvorgänge, welche in diese Synthese eingehen, haben demnach in den Sinneswahrnehmungen und deren Assoziationen ihren Ursprung, und die psychische Synthese selbst gewinnt hieraus ihren Inhalt. Die abstrakten Denkvorgänge, welche die Synthese ausmachen, werden sonach niemals rein formal für sich bestehen können, sondern stets an einen bestimmten Stoff an Vorstellungen gebunden sein, in denen bzw. in deren Komplikation sie ihre anschauliche Grundlage besitzen. Betrachten wir nun die Funktionen, insbesondere diejenigen, welche wir dem »Verstande« zuweisen, als die ererbte formale Anlage, durch welche die abstrakten Denkvorgänge bedingt sind, so werden dieselben den obigen psychologischen Voraussetzungen zufolge aktuellen Charakter erst in Verbindung mit einem konkreten, aus der Wahrnehmung geschöpften Inhalt erlangen können.

Schon in diesem Zusammenhange sei auf eine Schlußfolgerung hingewiesen, welche die hier dargelegte Ansicht für die pädagogische Praxis mit sich bringt. Die letztere ist, wie schon erwähnt wurde, geneigt, vom Begriff einer formalen Geistesschulung oder Ausbildung auszugehen. Wer an den herkömmlichen Lehrfächern, besonders den formalistischen, den »Verstand« geübt hat, den betrachtet sie eben vermöge der formal-bildenden Kraft dieser Fächer ohne weiteres zu geistiger Arbeit auch auf allen anderen wissenschaftlichen Gebieten befähigt. Die allgemeine Reife für wissenschaftliche Studien wird ihm zugesprochen. Wir können diesen

---

der sie sich in jedem normalen individuellen Bewußtsein herauszubilden pflegen, weist darauf hin, daß es sich um einen zu festem Besitz gewordenen phylogenetischen Erwerb handelt, der freilich, wie bemerkt, rein formalen Charakters ist.

1) Grundriß der Psychologie.[8] S. 316.

Begriff im obigen Sinne nicht aufrecht erhalten. Gleichwohl dürfte sich aus dem wissenschaftlichen Schulunterricht ein gewisser formal-logischer Beurteilungsmaßstab herleiten lassen. Wenn wir nämlich den Verstand nach seiner induktiven und deduktiven Richtung als eine angeborene Grundfunktion des Bewußtseins anzusehen berechtigt sind, so darf im allgemeinen vorausgesetzt werden, daß ein Schüler, der an den Fächern des Lehrplans die logische Reife erzielt hat, sie bis zu gewissem Grade auch an anderen, wie sie sich ihm im akademischen Studium darbieten, wird erarbeiten können. Denn die Verstandesfunktion muß, da sie formaler Natur ist, entwicklungs- oder ausbildungsfähig in Beziehung auf einen wechselnden Inhalt sein. Diese Annahme pflegt sich auch durch die praktischen Erfahrungen, welche mit unseren Zöglingen auf der Universität gemacht werden, im ganzen zu bestätigen[1]). Einigermaßen gesichert wird freilich das Urteil über die auf der Schule festgestellte logische Befähigung nur dann sein, wenn sie, wie es der Fall zu sein pflegt, nicht nur an einzelnen, eine einseitige Begabung bedingenden Lehrstoffen nachgewiesen worden ist, sondern an einer größeren Anzahl solcher, die aus verschiedenartigen Gebieten entlehnt sind. Die logische Reife, die auf der Schule erworben wurde, vermag dann als Probe für die auch auf anderen Gebieten zu erreichende zu dienen.

Immerhin wird der Begriff der formalen Geistesbildung im Verlauf dieser Darlegungen noch schärfer zu bestimmen sein.

Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, den Begriff einer besonderen Begabungsart, wie er vorhin gekennzeichnet wurde, genauer festzusetzen. Es sei dies diejenige für das Lehrfach der Mathematik. Hierbei wird es uns darauf ankommen, die subjektiven Faktoren, welche diese Begabungsart umfaßt, aufzudecken. Aus der besonderen Entwicklung der einzelnen Faktoren lassen sich die qualitativen Begabungstypen für den fraglichen Lehrgegenstand herleiten.

---

1) Ausnahmen kommen allerdings vor. Ich habe wiederholt beobachtet, daß z. B. Zöglinge, die auf dem Gymnasium in der Mathematik Gutes leisteten, nicht imstande waren, die erste juristische Prüfung zu bestehen. Sie konnten sich in die feineren Begriffsbestimmungen und Begriffsunterscheidungen nicht finden, wie sie das rechtswissenschaftliche Studium voraussetzt; ihnen fehlte also die kritische Schärfe des Denkens. Es handelte sich hierbei indessen um den sogenannten fleißigen Begabungstypus, von dem noch die Rede sein wird.

Gerade das am mathematischen Lehrstoff erzielte Denken zeichnet sich durch einen hohen Grad der Klarheit und Strenge aus. Nichts bleibt verschwommen und unverstanden, wie es so leicht bei der Erörterung philosophischer Begriffe, etwa bei der Behandlung mancher Gedichte Schillers oder bei der Darlegung schwierigerer Motive und Gedanken der dramatischen Literatur im Unterricht der Fall zu sein pflegt. Was nicht völlig einleuchtet, kann durch das Zurückgehen auf die unmittelbare Anschauung klargestellt werden. So läßt sich auf diesem Lehrgebiet am erfolgreichsten der namentlich von Pestalozzi gestellten Forderung des anschaulichen Denkens Rechnung tragen. Daher eignet sich auch der mathematische Unterricht vorzugsweise dazu, als Prüfungsmittel der logischen Reife in der oben angegebenen Weise zu dienen.

Wir fassen von den Teilgebieten der Mathematik hauptsächlich die Geometrie ins Auge, die für die logische Schulung in erster Linie in Frage kommt. Um möglichst konkret zu sein, wollen wir hierbei an ein bestimmtes Problem, den Beweis des Pythagoräischen Lehrsatzes, anknüpfen.

Die erste Forderung, die in dieser Hinsicht an den Schüler gestellt wird, ist darauf gerichtet, die durch die verschiedenen Hilfskonstruktionen entstehenden Dreiecke nach ihren formalen Verhältnissen klar und bestimmt aufzufassen. Wir betrachten dies als eine Äußerung der anschaulichen Phantasie. Sie bildet demnach einen Grundfaktor der geometrischen Begabung. Denn diese beruht, wie schon Herbart bemerkt, wesentlich auf der Fähigkeit, wie der Zögling die Figuren innerlich zu bilden vermag. Euler z. B. besaß in hohem Grade die Gabe, im Geiste Lageveränderungen der Raumgebilde vorzunehmen und war demzufolge auch ein ausgezeichneter Schachspieler; er bekundete damit eine außerordentliche Phantasietätigkeit[1]). Von der Anschaulichkeit, mit der die geometrischen Gebilde im Bewußtsein

---

1) Ein literarisch tüchtiger Lehrer, Gymn.-Prof. Ferd. Immermann, bekennt von sich selber, daß der Mangel der anschaulichen Phantasie der Grund war, weshalb er die Geometrie nicht begreifen konnte. »Ich träumte wöchentlich wenigstens einmal, daß ich durchs Abiturientenexamen fiel, weil ich an einer geometrischen Figur nur vier sich kreuzende Linien sehe, die ich mir nie plastisch denken konnte.« (Siehe hierüber Wohlrab, Der Lehrer in der Literatur.[2] S. 97.)

hervortreten, hängt wieder die Klarheit ab, mit der ihre Beziehungen zueinander aufgefaßt werden. Da diese letzteren den eigentlichen Gegenstand der geometrischen Denkvorgänge ausmachen, so stellt die anschauliche Phantasie die Grundvoraussetzung der logischen Befähigung für das fragliche Lehrfach dar.

Eine ähnliche grundlegende Bedeutung besitzt die anschauliche Phantasie für das Kopfrechnen. Colborn[1]) und der »Knabe von St. Pölten«[2]), zwei berühmte frühreife Rechenkünstler, erklärten, daß sie die Zahlen, mit denen sie rechneten, deutlich vor sich sähen. Bidder, ebenfalls ein frühzeitiges Rechengenie, konnte Schach aus dem Kopfe spielen. Sein ebenso für das Rechnen begabter Sohn hatte die Exempel und geometrischen Figuren deutlich vor Augen[3]).

Auf die Entwicklung der anschaulichen Phantasie, wie sie mit dem geometrischen Unterricht verbunden ist, gründet sich in erster Linie die formal-bildende Wirkung desselben[4]).

Freilich ist die formale Schulung der Phantasie, die hierbei erfolgt, einseitiger Art. Sie beschränkt sich auf die scharfe und bestimmte Auffassung der formalen Verhältnisse der Dinge, wie sie eben für die Geometrie in Betracht kommen. Dagegen handelt es sich auf anderen Gebieten, auf welche die anschauliche Phantasie sich erstreckt, um deutliche Auffassung der durch den Gesichtssinn vermittelten Wahrnehmungsinhalte. Gneiße weist ausführlich nach, welchen Reichtum an anschaulichen Elementen z. B. die Literatur den Zöglingen vor Augen stellt, an einem wie mannigfaltigen Inhalte sich demnach hier die Phantasie entfalten kann. »Nur das Meßbare und Zählbare unseres Bewußtseininhaltes wird durch die mathematischen Übungen vergegenwärtigt . . . Wie gering ist aber dieser Teil unserer Vorstellungen im Vergleiche zu der unendlichen Fülle der sonstigen Qualitäten der Gegen-

---

1) Siehe Möbius, Über die Anlage zur Mathematik. (Leipzig, Barth, 1900.) S. 18.

2) Möbius, a. a. O. S. 20.

3) Ebendort. S. 69.

4) Zur Ausbildung der Phantasie trägt wesentlich auch der Zeichenunterricht bei, namentlich, wenn die Schüler zum Zeichnen aus dem Gedächtnisse veranlaßt werden, wobei sie genötigt sind, die darzustellenden Gegenstände mit aktiver Aufmerksamkeit zu erfassen. Auf diese Weise wird die Fähigkeit erzielt, nach dem Ausdrucke Herbarts »die Figuren innerlich zu bilden«.

stände[1])!« Er leitet aus diesem Umstande geradezu eine Gefahr für die Entwicklung des kindlichen Geistes ab, indem das mathematische Anschauen dazu dränge, von allen anderen Gegenständen zu abstrahieren und nur die mathematischen Eigenschaften ins Auge zu fassen. »Leerheit der Köpfe, Verödung der Phantasie, wie sie der Lehrer der Sprachen, besonders des Deutschen so oft zu beobachten hat, können gerade durch diese Arbeit in hohem Grade bedingt werden[2]).« Diese Gefahr würde nun zwar lediglich in dem Fall eintreten, daß die ausschließlich formalistische Betrachtungsweise sich auch auf die Gegenstände erstreckte, bei denen es um die Erkenntnis der inhaltlichen Eigenschaften zu tun ist. Immerhin hat die Bildung der anschaulichen Phantasie, welche die Mathematik vermittelt, wie gesagt, einen einseitigen Charakter.

Aber auch diese Art der anschaulichen Bildung läßt sich fruchtbar verwerten auf den Gebieten, für welche die scharfe Auffassung der formalen und Maßverhältnisse eine Rolle spielt. Pestalozzi und Herbart haben den Versuch angestellt, das gleichseitige Viereck bzw. das Dreieck zur Grundlage einer Anschauungslehre zu machen, indem sie die vorzustellenden Gegenstände in solche Figuren zerlegt und durch deren Zusammenfügung die Umrisse der ersteren zu klarer und bestimmter Auffassung gebracht wissen wollten, ein Unterrichtsmittel, das sich z. B. in der Erdkunde in mannigfacher Weise benutzen läßt[3]). Daneben wird freilich der Unterricht, wenn eine Anschaulichkeit erzielt werden soll, grundsätzlich die entsprechenden Anschauungsmittel zu verwerten haben.

Aus der besonderen Ausbildung der anschaulichen Phantasie ergibt sich der erste spezielle Typus der mathematischen Begabung.

---

1) Über den Wert der mathematischen und sprachlichen Übungen für die Ausbildung des Geistes S. 58. Der genannte Verf. hätte noch hervorheben können, daß der Jugend in den humanistischen Lehrfächern insbesondere auch ethisch und ästhetisch bedeutsame Anschauungen vermittelt werden, wie sie der abstrakt-formalistische mathematische Unterricht nicht zu bieten vermag.

2) a. a. O. S. 58—59.

3) So werden die Schüler sich z. B. das Lageverhältnis der Städte der Provinz Hessen-Nassau mit Hilfe eines scharf spitzwinkeligen Dreiecks einprägen können, dessen Grundlinie die Städte Wiesbaden, Frankfurt und Hanau durchschneidet und dessen Spitze Kassel bildet. Die beiden noch fehlenden Städte Marburg und Fulda werden zu beiden Seiten des Dreiecks in gleicher Höhe ihre Stelle erhalten.

Aus den biographischen Angaben von Möbius geht hervor, daß dieser »anschauliche Typus« bei den hervorragenden Mathematikern, zumal den Rechenkünstlern, vorzuherrschen pflegt[1]). Seiner psychophysischen Grundlage nach beruht er auf dem visuellen Vorstellungstypus[2]).

Das Gegenteil des anschaulichen mathematischen Typus ist derjenige, welchem alle Phantasie fehlt. Ein Beispiel für diesen bietet Ferd. Immermann, der oben erwähnt wurde.

Ein Problem bleibt es, das durch weitere Beobachtungen zu lösen wäre, ob auch der auditive Vorstellungstypus ein erhebliches Rechentalent zu begründen vermag. Inaudi nämlich, ein

---

1) a. a. O. S. 35 f.

2) Der visuelle Vorstellungstypus bedingt eine eigene Art des Gedächtnisses, nämlich eben das anschauliche. Bei Euler z. B. war dasselbe in dem Maße vorhanden, daß er die ganze Äneide von Anfang bis zu Ende herzusagen imstande war und dabei geistig sein Handexemplar so deutlich vor Augen sah, daß er den ersten und letzten Vers einer jeden Seite anzugeben wußte (siehe hierüber Möbius, a. a. O., S. 55). Dem visuellen Typus wird das Auswendiglernen außerordentlich erleichtert. Ich hatte einen durch diesen Typus ausgezeichneten Schüler, dem sich bei ein paarmal wiederholtem Durchlesen die Worte eines Lesetextes in der Weise einprägten, daß sie ihm anschaulich vor der Seele standen. Er brauchte also beim Aufsagen nur die Sprachvorstellungen, die ihm vorschwebten, in die entsprechenden Sprechbewegungsvorstellungen umzusetzen. Die anschauliche Phantasie, die sich hierbei äußert, bildet auch ein wertvolles Hilfsmittel für die planmäßige Formung des Stils bei Schriftsätzen, die frei aus dem Kopfe verfaßt werden. Hierbei läßt sie die Wortbilder deutlich hervortreten und ermöglicht so die Verarbeitung der Worte nach stilistischen Gesichtspunkten. Daß jedoch die anschauliche Phantasie bzw. der Gesichtssinn, wie manche Psychologen behaupten, den Kindern beim Sprechenlernen zu Hilfe käme, indem sie dieselben die nachzuahmenden Wortlaute dem Vorsprechenden vom Munde lesen läßt, davon habe ich mich nicht überzeugen können. Wenn Kinder z. B. einem Konzerte beiwohnen, so müssen sie, sofern sie nämlich andächtig dem Musikvortrag lauschen wollen, die Musiker und ihre Instrumente vor Augen haben, nicht als ob der Anblick der Bewegungen, welche die Musiker vollführen, den musikalischen Eindruck verstärkte, sondern lediglich weil die Aufmerksamkeit, die sich vorwiegend in der Richtung auf den Gesichtssinn zu entwickeln pflegt, hierdurch eine Unterstützung erfährt. Ebenso scheinen mir die Kinder ihr Auge dem Munde des Sprechenden, durch dessen Bewegungen die gehörten Laute erzeugt werden, deshalb zuzuwenden, weil sie ihre Aufmerksamkeit vorzugsweise in bezug auf Objekte des Gesichtssinnes anzuspannen gewohnt sind. Ich sehe auch nicht ein, wiefern der Anblick des fremden Mundes ihnen die motorische Funktion der eigenen Artikulationsorgane erheblich sollte erleichtern können, wie dies hinsichtlich der Bewegung solcher Gliedmaßen der Fall sein würde, die sie mit den Augen zu regeln imstande sind.

berühmter Rechenmeister, glaubte die Zahlen, mit denen er arbeitete, zu hören. Er objektivierte sich demnach die Kopfrechnung in Gestalt von Gehörsvorstellungen. Auch Ferrol, der ebenfalls ein bedeutendes Zahlengedächtnis besaß, entbehrte ganz des Sinnes der Anschauung. Ein Buchstabe z. B. sah ihm wie der andere aus. Sein Zahlengedächtnis, das ihn zu besonderen Leistungen im Kopfrechnen befähigte, beruhte nach seiner Angabe auf Mnemonik. Er hatte das »Empfinden, als ob jemand bei ihm stände, um ihm das gewünschte Resultat, den gesuchten Weg zuzuraunen«. Hiernach scheint an ihm ebenfalls der auditive Typus ausgebildet gewesen zu sein[1]).

Der zweite Grundfaktor der mathematischen Begabung ist die kombinierende Phantasie. Wesentlich zielt ja das geometrische Erkennen auf das Aufsuchen von wechselseitigen Größenbeziehungen der ebenen Figuren oder ihrer Teile ab, wobei eben jene Funktion in Wirksamkeit tritt. Die Arithmetik beruht in ähnlicher Weise auf der Kombination von Zahlengrößen, bei der es auf die Feststellung von Gleichheitsbeziehungen zwischen bekannten und unbekannten Werten ankommt, um mit Hilfe der ersteren die letzteren zu bestimmen.

Beim Beweise des Pythagoräischen Lehrsatzes äußert sich die kombinierende Phantasie darin, daß die einander kongruenten bzw. gleichflächigen Dreiecke paarweise im Hinblick auf das zwischen ihnen stattfindende Größenverhältnis ausdrücklich aufeinander bezogen werden.

Ein Beispiel für die Bedeutung, die der kombinierenden Phantasie für die arithmetische Begabung zufällt, bietet die Rechnung, durch welche Gauß als neunjähriger Knabe zuerst sein Rechengenie bekundete. Angesichts der ihm gestellten Aufgabe nämlich, die gesamten Zahlen von 1 bis 40 zu addieren, erkannte er sofort, daß die Summe sich aus 20 Paaren von je 41 Einheiten zusammensetzt, wobei er das Summationsprinzip arithmetischer Reihen in seiner Anwendung auf diesen konkreten Fall entdeckte. So ergab sich ihm das einfache Rechenexempel: $20 \cdot 41 = 820$[2]). Dies war ihm offenbar nur dadurch möglich, daß er die ganze Reihe anschaulich überblickte und die je 41 betragenden Summanden

1) Siehe hierüber Möbius, a. a. O. S. 75—76.
2) Siehe Möbius, a. a. O. S. 36.

miteinander kombinierte. Das Beispiel zeigt, wie beim mathematischen Genie die kombinierende Phantasie in außerordentlichem Maße rege ist. So pflegen überhaupt Zöglinge im mathematischen Unterrichte sich hervorzutun, die von Natur ein geweckteres Wesen haben, das sie befähigt, mit einer gewissen Gewandtheit die geometrischen und arithmetischen Größen in Beziehung zueinander zu setzen[1]). Die Leichtigkeit, mit der ihnen dies gelingt, erregt das Interesse an einer derartigen geistigen Betätigung, das dann in immer steigendem Maße den durch den Unterricht bedingten Denkvorgängen zur Förderung gereicht. Schon hier tritt es deutlich hervor, daß bei der mathematischen Begabung ein moralischer Faktor beteiligt ist, der uns noch weiter beschäftigen wird, nämlich die Selbsttätigkeit, also eine Äußerungsform des Willens[2]).

Die kombinierende Phantasie stellt nun freilich eine Grundfunktion für alle wissenschaftliche Forschung dar. In der Mathematik hat sie die besondere Eigenschaft, daß sie sich in bezug auf anschauliche Verhältnisse betätigt. Darin besteht die Verwandtschaft der mathematischen Begabung mit der technischen, die ebenfalls die Kombinationsgabe in bezug auf anschauliche Gestaltungen zur Grundlage hat[3]).

---

1) Das beziehende Denken, das einerseits die Kombinationsgabe begründet, äußert sich andererseits in der Unterscheidung logisch assoziierter Bewußtseinsinhalte. Bemerkenswert ist es, daß auch diese Funktion sich bei hervorragenden Mathematikern in besonderem Grade ausgeprägt zu finden pflegt. Gauß berichtigte schon als dreijähriger Knabe die Sonnabend-Abrechnung seines Vaters; er vermochte somit bei der Nachprüfung die einzelnen Zahlen streng für sich festzuhalten, worin sich seine kritische Befähigung zu erkennen gab. Colborn, der schon genannte rechnerisch frühreife Knabe, beachtete bei einer umfassenden Zeitrechnung scharfsinnig die Schaltjahre.

2) Ampère, ein bedeutender Rechenmeister, rechnete, ehe er die Zahlen durch Unterricht kennen gelernt hatte, von selber mit Kieseln und Bohnen; er muß sich also selbständig die Zahlenreihen und die darauf beruhenden Zahlenbegriffe gebildet haben. Gauß, der nicht bloß ein mathematisches, sondern auch ein sprachliches Genie besaß, lernte, ohne Unterricht erhalten zu haben, durch Kombination der Buchstaben lesen, indem er die Hausgenossen nach der Bedeutung derselben fragte. Watt versuchte sich ohne Unterricht selbsttätig an geometrischen Aufgaben. Pascal erfand als Knabe die 32 ersten Sätze Euklids. Diese und andere Beispiele lassen erkennen, welchen bedeutsamen Faktor für die Entwicklung der mathematischen Begabung frühe Selbsttätigkeit bildet.

3) Auf technischem Gebiete äußert sich die eigentlich intellektuelle Seite der Begabung ganz anders als auf mathematischem, nämlich darin, daß die

Aus diesen Bemerkungen geht hervor, daß die Übung der kombinierenden Phantasie, wie sie die mathematische Bildung mit sich bringt, noch keineswegs die Schulung für alle anderen, zumal für die geisteswissenschaftlichen, zum Ergebnis haben kann. Hier muß sie wieder besonders entwickelt werden. Zu diesem Zwecke wird die planmäßig geübte »Reihenbildung« im Sinne Herbarts zu benutzen sein. In ähnlicher Absicht wollte Jean Paul den »Witz« systematisch im Unterrichte gepflegt haben.

Aus dem Vorwiegen der kombinierenden Phantasie leitet sich wiederum ein eigentümlicher Begabungstypus für Mathematik her, nämlich der kombinatorische. Den Gegensatz zu demselben bildet der mechanische, der sich durch die Unfähigkeit kennzeichnet, selbsttätig Beziehungen zwischen den geometrischen und arithmetischen Größen aufzufinden, ein Mangel, der, bei der grundlegenden Bedeutung, welche die fragliche Funktion für das mathematische Denken hat, die der Selbsttätigkeit entbehrende und demzufolge einen nur »mechanischen« Charakter aufweisende Form der mathematischen Begabung überhaupt zur Folge zu haben pflegt.

Wir kommen nunmehr zu dem dritten Faktor dieser Begabung, demjenigen, den wir als »mathematischen Verstand« zu bezeichnen gewohnt sind.

Über den Begriff des Verstandes und der Verstandesbildung herrschen trotz der Aufklärungsarbeit, die namentlich die Herbartsche Schule in dieser Beziehung geleistet hat, noch immer manche Unklarheiten vor. Daß es einen Verstand im Sinne eines einheitlichen, formalen Vermögens, das sich jedes beliebigen Denkinhaltes bemächtigen könne, nicht gibt, wird ziemlich allseitig zugestanden. Dagegen ist man geneigt, von einem besonderen Verstande für Mathematik, Sprachen, Geschichte usw. zu reden. Nun pflegen manche Zöglinge z. B. vorwiegendes Verständnis für alte oder neue Sprachen, für Grammatik oder Lektüre und innerhalb

---

anschaulichen Elemente in teleologische Verknüpfung mit der »Idee« des ganzen Werkes gebracht werden, eine Idee, die den Zweckbegriff enthält, zu dem die gesamten Teile in der angegebenen Beziehung stehen. Nach den obigen Ausführungen fasse ich den Begriff der kombinierenden Phantasie in viel speziellerem Sinne als z. B. Baerwald den der Kombinationsgabe, die er als formalen Begabungstypus betrachtet, unter dem er z. B. auch Bedachtsamkeit und Umsicht, also praktische Eigenschaften, und Genialität, eine auf die induktive Verstandesfunktion gegründete Begabungsart, verstanden haben will.

der einzelnen Fachgebiete wieder für bestimmte Teile an den Tag zu legen. Soll nun da in allen diesen Fällen ein besonderer Verstand oder etwa gar ein »Teilverstand« für das betreffende Gebiet angenommen werden? Und wenngleich ein eigener Verstand für ein bestimmtes Lehrfach, wie die Mathematik, geleugnet wird, so liest man doch gelegentlich Urteile, wie: »Auch schon das bloße Nachdenken der mathematischen Gedankengänge ist wertvoll«, eine Bemerkung, die offenbar auf die alte Ansicht von der spezifisch formalbildenden Kraft dieses Unterrichtsfaches zurückgeht. Aller Schwierigkeiten in betreff der Natur des Verstandes werden wir überhoben, wenn wir den letzteren mit Wundt als eine Funktion des Bewußtseins erklären, die Gegenstände und ihre Beziehungen durch Begriffe zu denken[1]). Dies geschieht unmittelbar in Form der begrifflichen Auffassung (Apperzeption, bei welcher der subjektive Faktor in Gestalt eines Begriffs auftritt), ein Erkenntnisverfahren, das sich schon vor Beginn des abstrakt-systematischen, wissenschaftlichen Unterrichts herauszubilden pflegt. In reflektierter Form erfolgt die Verstandeserkenntnis, indem die Gegenstände ausdrücklich auf den Begriff als abstrakte Denkform bezogen werden, dieser also auf jene angewandt wird. Hiernach leuchtet es ein, daß der Verstand, da die Begriffe, je nach dem Fachgebiete, dem sie angehören, einen verschiedenen Inhalt haben, auf jedem derselben einen spezifischen Charakter annimmt. Es gibt also im oben angegebenen Sinn in der Tat einen eigenen »Verstand« für Mathematik, für Sprachen usw. Aber auch innerhalb der einzelnen Fächer erweist sich ein besonderer Verstand wirksam. Auf sprachlichem Gebiete z. B. kommen Sach- und syntaktische Begriffe der mannigfachsten Art zur Geltung, die je

---

1) System der Phil.[3] I. S. 140. — Der Verstand als angeborene Bewußtseinsanlage besteht hiernach lediglich in der formalen Fähigkeit, die Begriffe zu bilden und auf die entsprechenden Erfahrungsinhalte sowie deren Beziehungen zueinander anzuwenden. Der Verstand im aktuellen Sinne, wie wir ihn gewöhnlich fassen, ist nichts anderes als eine Kollektivbezeichnung für die auf die angegebene Weise gebildeten, dem Subjekt verfügbaren funktionsfähigen Denkformen. Weil diese letzteren, die vielfach ineinander übergreifen und demnach, soweit sie sich auf ein bestimmtes Vorstellungsgebiet beziehen, gewissermaßen ein organisches Ganze ausmachen (»apperzipierende Vorstellungsmasse« Herbarts), sich ohne apperzeptives Bewußtsein herausgestellt haben, sind wir geneigt, sie auf ein angeborenes einheitliches Vermögen zurückzuführen.

in ihrer Weise eine spezifische Richtung der Verstandesfunktion begründen.

In der Mathematik bzw. Geometrie nun sind es Begriffe formal-quantitativer Natur, welche dem Verstande seinen spezifischen Charakter verleihen. Außer den Begriffen kommen indessen auf allen Gebieten noch andere Denkformen, nämlich allgemeine Sätze in Betracht, welche nähere Bestimmungen hinsichtlich der ihnen zugrunde liegenden Begriffe enthalten, Denkformen, die wir ebenfalls der Verstandesfunktion beimessen. In der Geometrie sind dies die allgemeinen Erkenntnisse, welche in Form der »Lehrsätze« ausgedrückt zu werden pflegen, und welche den Ausgangspunkt für das geometrische Beweisverfahren darstellen, das in der Anwendung jener Erkenntnisse auf einen konkreten Fall besteht.

Wir haben bisher den geometrischen Verstand nach seiner Funktion im allgemeinen berücksichtigt. Wir unterscheiden jedoch zwei besondere Richtungen desselben, die induktive und deduktive. Die induktive äußert sich auf dem fraglichen Fachgebiete darin, daß einerseits die geometrischen Anschauungen, sowie deren Beziehungen zueinander auf Begriffe gebracht werden (so erhalten wir den Begriff des recht-, spitz- und stumpfwinkeligen, gleichseitigen usw. Dreiecks als einer ebenen, von drei Seiten begrenzten Figur mit bestimmten Eigenschaften, ferner die Beziehungsbegriffe der Kongruenz, Parallelität und dergleichen mehr), andererseits darin, daß die Größenbeziehungen, die sich an der dem Unterricht zur Unterlage dienenden Figur herausstellen, zur Form einer allgemeingültigen Erkenntnis erhoben werden, was mit Hilfe eines auf diese Weise gefundenen Lehrsatzes geschieht[1]).

Sache des deduktiven Verstandes ist es, aus den schon feststehenden allgemeinen Sätzen neue Erkenntnisse zu erzielen. So werden beim Beweis des Pythagoras der sog. erste Kongruenzsatz sowie der Satz, daß Dreiecke mit gleicher Grundlinie und Höhe

---

1) Die Übung der induktiven Verstandesfunktion ist in der Mathematik, da sie sich lediglich auf formal-quantitative Objekte erstreckt, einseitiger und beschränkter Art. Dieser Umstand hat, da es gerade Sache dieser Funktion ist, neue Erkenntnisse zutage zu fördern, zur Folge, daß der mathematische Unterricht wenig befruchtende Wirkung in bezug auf das Geistesleben der Jugend zu erzielen vermag. Gneiße legt a. a. O., S. 22 f. eingehend dar, eine wie mannigfache fruchtbare Geistesarbeit der Unterricht auf empirischem Gebiete, namentlich auf dem humanistischen, bei der Lösung von Aufgaben aus der Grammatik sowohl wie der Lektüre zu leisten hat.

einander gleichflächig sind, auf die paarweis durch die Hilfslinien gebildeten Figuren angewandt, um ihre wechselseitige Kongruenz bzw. Gleichheit nachzuweisen. — Dem so gekennzeichneten deduktiven Erkenntnisverfahren mischen sich aus der Anschauung geschöpfte synthetische Elemente bei, die den erkenntniserweiternden Charakter des ersteren bedingen. Diese Art der Verstandesbetätigung ist es, welche dem geometrischen Denken sein eigenartiges Gepräge verleiht, eine Geistesarbeit, in der man die eigentliche, diesem Unterrichtszweige innewohnende formal-bildende Wirkung zu erkennen gewohnt ist.

Und in der Tat wird ja das syllogistische Denken durch die zusammenhängende Durchführung der geometrischen Beweise systematisch geübt. Gegen die Ansicht aber, daß die Geometrie deshalb als ein besonders förderliches Mittel der Erziehung zum logischen Denken (das insbesondere im Sinne des syllogistischen gefaßt zu werden pflegt) überhaupt anzusehen sei, wendet schon Barth ein, daß nicht das Schließen, sondern die Beschaffung der Prämissen das Schwierige sei[1]). »Das deduktive Schließen, um das es sich hierbei handelt, ist so eindeutig und notwendig, daß es sich, obgleich bewußt geschehend, dem unbewußt wirkenden Mechanismus der Assoziation der Vorstellungen nähert[2]).« Die Prämissen sind zudem auf anderen wissenschaftlichen Gebieten, wie denen der Philosophie, der Rechtswissenschaft usw., bei denen das Schluß- und Beweisverfahren ebenfalls eine wesentliche Rolle spielt, spezifisch verschiedener Art. Die logische Abfolge ist aber durch die Natur dieser Prämissen bedingt; dadurch nimmt das logische Denken, also der deduktive Verstand, auf diesen Gebieten seinen qualitativen Charakter an. Die Deduktionen der Geometrie, die von den schon bewiesenen allgemeinen Sätzen eben dieses Faches ausgehen, vermögen deshalb keine formale Schulung des logischen Denkens im allgemeinen zu gewähren. Der deduktive Verstand, dem wir diese Geistesarbeit zuweisen, ist ja nach unserer Auffassung kein der Anlage nach fertiges Seelenvermögen, sondern eine Funktion, die die aktuelle Form erst im Zusammenhange mit einem bestimmten Inhalte gewinnt. Einen deduktiven Verstand als Organ des Schließens, das unabhängig von einem solchen

1) Die Elemente der Erziehungs- und Unterrichtslehre.[2] S. 320 und 528. Ähnlich Baerwald, Theorie der Begabung. S. 178.

2) a. a. O. S. 320.

Inhalte wäre, vermögen wir demnach nicht anzuerkennen[1]). Dazu kommt, daß das Schlußverfahren sich auf wissenschaftlichem Gebiete wie im praktischen Leben keineswegs in so klarer und übersichtlicher Weise darzustellen pflegt, wie im geometrischen Unterricht. Dasselbe tritt vielmehr vorzugsweise in enthymematischer Form auf. Aus den angeführten Gründen erklärt Barth besondere Denkübungen der fraglichen Art für überflüssig. Ich meine aber, daß gerade der Umstand, daß die Schlußfolgerungen der Geometrie sich so klar und bestimmt ausprägen, der Jugend Gelegenheit zur Übung im Schließen nach streng logischer Norm bietet und daß hierin ein formaler Vorzug dieses Lehrfaches zu erkennen ist. Der bleibende formale Gewinn besteht darin, daß sie im Gebrauche der sprachlich-logischen Ausdrucksmittel geübt wird, wie sie beim Schluß- und Beweisverfahren auf allen Gebieten wiederkehren. Jedenfalls aber läßt sich hierbei, wie gesagt, keine allgemeine logische Schulung erzielen. Die logischen Übungen der Zöglinge können lediglich als Prüfungsmittel betrachtet werden, das eine Gewähr dafür bietet, daß sie sich auch sonst die gleiche Fähigkeit

---

1) Von anderen Voraussetzungen geht die Kantsche Schule aus. Sie betrachtet die Kategorie des Verhältnisses von Grund und Folge, die bei jedem Schlußverfahren zur Anwendung gelangt, als der Anlage nach angeborene Denkform. Diese wird durch mannigfache Übung zu immer höherem Bewußtseinsgrad erhoben, und es müßte somit allerdings eine formale Schulung möglich sein. Wir erklären uns indessen gegen diese Annahme, weil das Kind anfangs noch keine Spur von logischer Fähigkeit an den Tag legt. Der Säugling steckt (nach Preyer) monatelang jeden Gegenstand unterschiedslos in den Mund, um daran zu saugen; die logische Funktion, die ihn einen Unterschied machen läßt, bildet sich erst auf Grund vieler Erfahrungen heraus. Der phylogenetische Erwerb, von dem oben geredet wurde, beruht nicht auf einer aktuellen, nur noch dem Grade nach zu vervollkommnenden logischen Fähigkeit, sondern lediglich auf der funktionellen Disposition, diese Fähigkeit leichter und sicherer, als es den Individuen in der Urgeschichte der Menschheit möglich war, zu erlangen. Dasselbe gilt hinsichtlich der Anschauungsformen und Kategorien im allgemeinen. Sie aktualisieren sich an einem bestimmten Inhalte. Dabei sind zwei besondere Entwicklungsstufen zu unterscheiden. Auf der Stufe des naiven theoretischen Verhaltens wiegt das phylogenetische Element der Begabung vor. Die ererbte Anlage der Anschauungs- und Denkformen aktualisiert sich unmittelbar vermöge der Anleitung und Belehrung, welche dem Kinde bei der Verarbeitung der Erfahrungseindrücke von seiten des Erwachsenen zuteil wird. Auf der Stufe der reflektierten theoretischen Betätigung dagegen tritt der ontogenetische Erwerb als besonderer intellektueller Begabungsfaktor in die Erscheinung. Er besteht in den angeeigneten abstrakten Denkformen bzw. in ihrer Anwendung auf die Erfahrungsinhalte.

werden zu erwerben imstande sein. Auch ist zuzugeben, daß die logische Schulung, wie sie die Mathematik vermittelt, für die geistige Durchbildung nicht als unentbehrlich zu gelten hat. Sie erscheint vielmehr als ersetzbar, da sie sich auch an anderen Lehrstoffen als dem mathematischen erzielen läßt, bzw. die Fähigkeit, sie zu erzielen, anderweitig nachgewiesen werden kann.

Der oben erwähnten sprachlich-logischen Schulung, wie sie der mathematische Unterricht bietet, tritt ein formal-ästhetischer Gewinn zur Seite, auf den Barth aufmerksam macht. »Sie gibt für die Darstellung der Gedanken ein Ideal, dem wir nachstreben müssen. Sie hat in die Wissenschaft den Begriff der Eleganz eingeführt, die der Anmut in der Kunst entspricht. Es ist offenbar, daß die Eleganz der Ökonomie des Denkens und der Ersparung geistiger Kraft dient, daß sie also für jede Wissenschaft zu wünschen ist[1].«

Nicht zuzustimmen vermag ich wieder dem genannten Verfasser, wenn er weiter der Mathematik die Bedeutung zuweist, daß sie eine allgemeine Ausbildung im systematischen Denken gewähre. Die wissenschaftliche Systematik sei in keiner Wissenschaft strenger und anschaulicher durchgeführt als in der Mathematik. Wer also Mathematik getrieben habe, wisse, was Systematik bedeute, und werde auch für andere Wissenschaften das Bedürfnis danach haben. Freilich nur das Bedürfnis, nicht sofort die Fähigkeit. Denn überall sonst sei die Systematik schwieriger als in der Mathematik. Diese habe es nur mit Quantitäten zu tun, sie abstrahiere von allen Qualitäten. Die Qualitäten aber seien nicht so leicht abgrenzbar. Wer darum von der Mathematik komme, werde nicht dieselbe Fähigkeit der Systematisierung haben, wenn es sich um die komplizierten Bewußtseinsgebilde der Psychologie, der Nationalökonomie, der Rechtswissenschaft handle, aber er werde das Bedürfnis nach Systematik fühlen und sie, soweit sie bestehe, zu schätzen, soweit sie noch nicht bestehe, zu schaffen suchen. Und diese systematisierende formale Bildung könne nur die Mathematik geben, da die formale Logik und die Metaphysik, die Philosophie als allzu schwierig von den Schulfächern fast ganz ausgeschlossen seien[2].

---

1) a. a. O. S. 529.
2) a. a. O. S. 167—68.

Wir sind hier wieder auf den Begriff der formalen Bildung hingeführt. Der klare systematische Aufbau des mathematischen Lehrstoffs ist sicherlich ein Vorzug, den niemand wird bestreiten wollen. Eine Übertragung der systematischen Form auf andere Wissensgebiete dürfte indessen schwerlich stattfinden, weil nämlich die Gesichtspunkte, nach denen auf diesen der Stoff gegliedert ist, ganz andere sind als in der Mathematik. Diese wird daher kaum als Vorbild für wissenschaftliche Systematisierung im allgemeinen dienen können. Die Fähigkeit der streng systematischen Durchführung der Gedanken pflegt nach meiner Erfahrung erst beim selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, also beim akademischen Studium erworben zu werden; hier ist es die vorhandene Fachliteratur, die vorbildliche Bedeutung für eigene systematische Arbeiten besitzt. In elementarer Weise verfolgen übrigens die Aufsatzübungen der Schule mit ihrer Gliederung des Stoffes den Zweck der systematischen Durchbildung. Daß ein Schüler etwa aus Anlaß des mathematischen Unterrichts das Bedürfnis gefühlt habe, die darin durchgeführte Systematik auch auf einem anderen Gebiete zu schaffen, habe ich niemals beobachten können[1]).

Nach den vorstehenden Darlegungen lassen sich nun die intellektuellen Typen der mathematischen Begabung feststellen. Wir unterscheiden zu diesem Zweck die induktive und die deduktive Verstandesanlage und sondern zugleich in bezug auf jede derselben eine produktive und eine reproduktive Form.

---

1) Ich kann nach alledem die Begabung für Mathematik als Inbegriff des systematisierenden Talents überhaupt nicht anerkennen, wofür sie Barth a. a. O., S. 167 f. erklärt, indem er von der mathematischen Schulung eine Vorbildung für die logische Ordnung jedes Tatsachengebietes erwartet. Neben der Logik soll nämlich die Mathematik die allgemeine formale Wissenschaft sein, die allen anderen zugrunde liegt (S. 163). In dieser Hinsicht scheint mir der genannte Verf. noch von der formalistischen Auffassung der älteren Vermögenstheorie abhängig zu sein. Dasselbe ist gegen Baerwald einzuwenden, der fünf formale Begabungsarten aufstellt, von denen ich nur der ersten, soweit sie auf der Funktion des Gesichtssinnes beruht, einen formalen Charakter zuzugestehen vermag, nämlich 1) Beobachtungsgabe und Visualität, 2) Gedächtnis, 3) Gabe der Vorstellungsbildung (gute Rezeptivität beim Lesen, anschauliche Phantasie, d. h. die Fähigkeit, die konkreten Vorstellungen lebhaft, die abstrakten leicht und klar im Bewußtsein zu haben), 4) Kombinationsgabe und 5) Gabe des eigentlichen Denkens; unter diesem versteht er die Erkenntnis logischer Beziehungen, logische Schärfe, intellektuelle Gefühle, Stetigkeit und Systematik, welche beiden letzteren eigentlich Willensbegabungen seien.

Die produktive Form der induktiven Verstandesanlage ergibt den genialischen Begabungstypus, wie er unter den Schülern nur äußerst selten zutage zu treten pflegt. Die reproduktive Form dieser Art der Anlage begründet den intelligenten Typus, der sich in der Fähigkeit äußert, die geometrischen Probleme mit einer gewissen Leichtigkeit aufzufassen, insbesondere sich die allgemeinen Sätze und die in derselben ausgesprochenen Erkenntnisse selbsttätig anzueignen, eine Fähigkeit, die verschiedene Stufen umfaßt. Die produktive Form der deduktiven Verstandesanlage erweist sich in der selbständigen Durchführung der geometrischen Beweise wie auch der arithmetischen Rechenaufgaben; wir bezeichnen diese Art der Befähigung als Sache des mathematischen Talents. Die entsprechende reproduktive Form dieser Anlage bedingt die bloße Fähigkeit, die geometrischen Schlußfolgen sowie das deduktive Verfahren des Rechenunterrichts aufzufassen und, soweit die technischen Darstellungsmittel eingeübt worden sind, sie nachzumachen. Die letztere Art der Begabung weist demnach einen mehr oder weniger mechanischen Charakter auf, der immerhin noch gewisse Gradunterschiede zuläßt.

Den erwähnten Begabungstypen, denen insgesamt eine gewisse erkenntnisschaffende Bedeutung zukommt, steht derjenige Typus gegenüber, der auf die Anwendung der im mathematischen Unterrichte erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten abzielt und sich demzufolge in der Lösung von geometrischen Konstruktionsaufgaben und in der Aufstellung der arithmetischen Ansätze und Gleichungen bekundet. Wir können ihn mit einem Ausdrucke Herbarts als den methodischen[1]) oder mit Verwertung des Wundtschen Begriffs der schöpferischen Synthese als den synthetisch-kombinatorischen bezeichnen. Derselbe umfaßt zwei Hauptstufen, von denen die eine einen vorwiegend selbsttätigen (sie fällt mit unter den eben erwähnten Begriff des mathematischen Talents), die andere dagegen einen vorwiegend mechanischen Charakter trägt[2]).

---

1) Herbart nannte die zur Anwendung bestimmte (nach ihm vierte) Formalstufe des Unterrichts »Methode«.

2) Es ist schon von anderer Seite betont worden, welchen Wert für das mathematische Verständnis die an den Unterricht geknüpften Aufgaben besitzen. So hat der Schüler den Pythagoräischen Lehrsatz erst dann recht verstanden, wenn er die Aufgabe zu lösen weiß, die Summe zweier Quadrate

Eine eigene Seite der intellektuellen Begabung bildet die kritische. Wir verstehen unter derselben diejenige Form der Verstandesbetätigung, welche mit besonderer Schärfe und Genauigkeit geübt wird. Diese beruht ihrerseits darauf, daß die erstere als spezielles Moment eine ausdrücklich (apperzeptiv) unterscheidende Funktion einschließt.

Es fragt sich nun, ob auch die kritische Art der Begabung im mathematischen Unterrichte Berücksichtigung findet. Barth weist in dieser Hinsicht darauf hin, daß in demselben eine fundamentale Bedingung alles Denkens, insbesondere aber des logischen Schließens schärfer gefordert und besser erfüllt werde, als auf anderen Gebieten, nämlich die Bedingung, daß der Inhalt des Denkens streng und bestimmt festgehalten wird. Diese Konstanz und Allgemeingültigkeit der Denkinhalte, die deshalb als »Begriffe« bezeichnet würden, sei in der Mathematik am leichtesten[1]). Hierin würde ein Moment der kritischen Schulung zu erkennen sein. Indessen dürfte ein Schüler bei der festen Abgrenzung der geometrischen Begriffe, denen stets klar ausgeprägte typische Anschauungen zugrunde liegen, kaum in Versuchung geraten, sich eine Vertauschung zuschulden kommen zu lassen. Und in der Arithmetik, die es mit streng abgegrenzten Zahlenwerten zu tun hat, ist es eine einfache Funktion des Gedächtnisses, diese genau festzuhalten. Die kritische Schulung, die am mathematischen Lehrstoffe in dem angegebenen Sinne erzielt werden kann, scheint mir deshalb unerheblich zu sein. Außerdem ist zu beachten, daß es sich in der

---

in einem Quadrate darzustellen, wobei ihm eben jener Lehrsatz zu Hilfe kommt. Das, was hierbei den intellektuellen Vorgang des Verstehens förderlich beeinflußt, scheint mir nichts anderes zu sein als das Interesse, das dadurch erregt wird, daß der Schüler einsieht, daß sich mit dem Gelernten etwas »anfangen« läßt. Auf die Bedeutung, welche dem Interesse in dieser Beziehung beiwohnt, werden wir noch einzugehen haben. — Immerhin ist, trotz des bei der Lösung der Aufgaben sich bekundenden schöpferischen Moments der Begabung, das wir der induktiven Verstandesfunktion zuteilen, die hierbei erzielte geistige Betätigung einseitiger Art, da auch hier der Übung des induktiven Verstandes nur geringer Spielraum zufällt. Gneiße zergliedert eingehend die geistige Arbeit, die ein Schüler bei der Lösung von Aufgaben, wie sie in der Reifeprüfung gestellt werden, zu bewerkstelligen hat, und kommt zu dem Ergebnis (S. 61), daß die Induktion überhaupt nicht geübt, vielmehr immer nur aus bekannten Begriffen und Urteilen deduziert werde; der individuelle Teil der Leistung mache lediglich einen kleinen Teil derselben aus.

1) a. a. O. S. 167 und 529.

Geometrie wie in der Arithmetik immer nur um quantitative Begriffsbestimmungen handelt; auf dem übrigen Wissensgebiete kommen solche qualitativer Art, und zwar mit einem weit schwierigeren Inhalte zur Geltung. Durch die Forderung, diese letzteren klar und bestimmt aufzufassen und festzuhalten, wird den Zöglingen ein viel höherer Grad von kritischer Schärfe zugemutet, als in der Mathematik.

Es bedarf jedoch einer genaueren Erörterung des Begriffs der kritischen Begabung, um den Wert, den der mathematische Unterricht in bezug auf Übung des kritischen Denkens zu beanspruchen hat, festsetzen zu können.

In betreff dieser Begabungsart scheinen mir nämlich vier besondere Typen zu unterscheiden zu sein. Dieselben knüpfen an den Unterschied der induktiven und deduktiven Verstandesanlage an; jede derselben umfaßt eine produktive und reproduktive Form.

Auf der produktiven Form der induktiven Verstandesanlage beruht der genialische Typus der kritischen Begabung. Ein Beispiel desselben bietet Lessing, der die überlieferten ästhetischen Begriffe und Sätze scharfsinnig prüfte und berichtigte. Aus der reproduktiven Form dieser Verstandesanlage leitet sich der intelligente kritische Typus her. Denselben vertritt der Leser der Schriften Lessings, der durch diese zu scharfer und genauer Auffassung seiner kritischen Feststellungen gelangt.

Die produktive Form der deduktiven Verstandesanlage begründet das eigentlich logisch-kritische Talent. Als Beispiel dient der Richter, zumal der höheren Instanzen, der die Fähigkeit besitzt, zu entscheiden, ob der Prozeßpartei die Beweisführung lückenlos und folgerichtig gelungen ist[1]). Die reproduktive Form dieser Begabungsart tritt z. B. in dem geistigen Verhalten des Publikums hervor, das der gerichtlichen Verhandlung mit kritischem

---

1) Ein Primaner bekundete das obige Talent, indem er den Widerspruch aufzudecken wußte, der darin liegt, daß Schopenhauer einerseits das Prinzip aufstellt: »Unvernunft regiert die Welt«, andererseits aber doch in eben diesem Urteil eine Vernunfterkenntnis ausspricht. Das Beispiel macht es deutlich, inwiefern hier eine apperzeptiv unterscheidende Funktion in den Gedankengang eingreift. Das Subjekt zergliedert vermöge dieser Funktion zuerst die in demselben enthaltene logische Abfolge, um die letztere dann entweder ausdrücklich zu billigen oder, wie in diesem Falle, zu verwerfen. — Unter den obigen Begriff gehört auch die selbständige kritische Beurteilung gegebener Tatsachen mit Hilfe bereits verfügbarer Begriffe.

Bewußtsein folgt, ohne sich indessen selbständig über den streng logischen Charakter derselben Rechenschaft geben zu können. Es ist also die bloße Empfänglichkeit für strenge logische Folgerungen, die hierbei zutage tritt.

Diese letztere Art des kritischen Denkens scheint mir im mathematischen Unterricht planmäßig geübt zu werden. Die Zöglinge überwachen beständig mit kritischem Urteil den Vortrag des Lehrers und namentlich den wiederholenden ihrer Mitschüler. Dabei wird ein logisch-kritisches Gefühl in ihnen erzeugt, vermöge dessen es ihnen in apperzeptiver Form zum Bewußtsein kommt, ob in der logischen Abfolge etwas fehlt oder unklar ist oder der Berichtigung bedarf.

Die letztere Art der kritischen Begabung dürfte es sonach sein, die im mathematischen Unterrichte zur Geltung gelangt. Daneben wird sich zu selbsttätiger logischer Kritik Gelegenheit bieten, wenn der Schüler veranlaßt wird, Fehler oder Ungenauigkeiten, die sich etwa in der geometrischen Beweisführung oder auch beim Ausrechnen der arithmetischen Aufgaben herausstellen, durch eigenes Nachdenken festzustellen und zu berichtigen. Hierbei finden die speziellen Denkformen und Denkvorgänge dieses Faches Anwendung, wie sie eben die Funktion des mathematischen Verstandes begründen. Viel mehr als in der Mathematik kommt übrigens das kritische Denken im fremdsprachlichen Unterricht, zumal im altsprachlichen mit seinen zahlreichen feineren syntaktischen Begriffsbestimmungen und Begriffsunterscheidungen zur Geltung.

Über die Möglichkeit einer formalen Schulung des logischen Gefühls im obigen Sinne werden wir noch genauer zu handeln haben.

Ein besonderer Vorzug der mathematischen Bildung pflegt endlich noch daraus hergeleitet zu werden, daß in der Mathematik die Fähigkeit des objektiven Denkens entwickelt werde. Wieder tritt uns hier der Begriff der formal-logischen Bildung entgegen. Gewiß wird im mathematischen Unterricht eine streng logische Auffassung der diesem Gebiet eigentümlichen Begriffe und allgemeinen Sätze erzielt, die alle subjektiven Elemente, die ohnehin auf dem fraglichen Gebiete keine Rolle spielen, ausschließt. Aber das Denken beschränkt sich auf rein formal-quantitative Inhalte. Auf allen anderen Gebieten sind es hingegen, wie schon bemerkt wurde, qualitative Denkinhalte, die den Gegenstand geistiger Verarbeitung ausmachen. Zu objektiver

Erfassung dieser letzteren vermag die mathematische Bildung in keiner Weise beizutragen. Der Jurist z. B., der zu streng objektiver Feststellung und Beurteilung eines Tatbestandes zu gelangen sucht, bedient sich zu diesem Zwecke der für die Aufnahme desselben maßgeblichen Normen bzw. festumgrenzter fachwissenschaftlicher Begriffe, die den qualitativen Charakter seiner Verstandesbegabung bedingen[1]). Dabei leistet ihm die durch die Mathematik erworbene logische Schulung gar nichts. Im Gegenteil, der fachmännisch ausgebildete Mathematiker zeigt sich oft dazu geneigt, das konstruktive Erkenntnisverfahren, das er auf seinem Fachgebiet anzuwenden gewohnt ist, auf fremdartige Gebiete zu übertragen; dadurch wird er leicht zu einseitiger, doktrinärer Beurteilung seines Gegenstandes veranlaßt, die einen objektiven Maßstab vermissen läßt.

Der formale Hauptertrag der mathematischen Bildung liegt in der Richtung des erziehenden Einflusses, den der wissenschaftliche Unterricht überhaupt auszuüben bestimmt ist. Dieser Einfluß beruht auf der Schulung des Willens, der den letzten Faktor der intellektuellen Begabung für das bezeichnete Fach darstellt.

Über die Bedeutung, welche der Wille in bezug auf die intellektuellen Vorgänge und die intellektuelle Begabung besitzt, ist erst in neuerer Zeit Klarheit geschaffen worden. Meumann führt hinsichtlich des Verhältnisses von Intelligenz und Willen aus: »Einerseits sehen wir, daß eine mäßige Begabung, die sich mit starkem Willen kombiniert, fast zu derselben Größe und Leistung gelangt wie die eigentliche Genialität, und andererseits erscheint eine intellektuelle Begabung, die mit schwachem Willen kombiniert wird, immer als eine bloße Möglichkeit, als ein bloßes Schaffen-Können, dem aber das eigentliche Tun fehlt, und es ist selbstverständlich, daß das auch auf die Begabung selbst zurückwirken muß; denn die Begabung entwickelt sich erst durch die großen Leistungen, die sie vollbringt. Gäbe es eine intellektuelle Begabung ganz ohne Willen, so würde sie gewissermaßen

---

1) Der Jurist sieht sich schon durch die Art seiner praktischen Vorbereitung darauf hingewiesen, sich die grundsätzliche Frage vorzulegen: Liegen Tatsachen vor, welche dies Urteil rechtfertigen? Dadurch wird er, wenigstens im Umkreise seiner Berufsarbeit, einigermaßen vor subjektivem Ermessen geschützt.

immer und ewig bloße Begabung bleiben, aber nie eine Leistung zustande bringen« [1]).

Wir sehen denn in der Tat auch, daß das neugeborene Kind anfangs, obwohl die intellektuelle Anlage als phylogenetischer Erwerb vorausgesetzt werden muß, noch keinerlei Spur von Intelligenz zeigt; sie aktualisiert sich erst auf Grund der Erfahrungseindrücke, die es in sich verarbeitet. Nun muß aber der Wille, der auf den höheren Stufen als wesentliches Förderungsmittel der Intelligenz erscheint, schon in den Anfängen als Faktor der intellektuellen Entwicklung angenommen werden, da nicht einzusehen ist, inwiefern derselbe im Fortgange derselben unvermittelt, gewissermaßen als deus ex machina eingreifen sollte. Damit scheint uns der Einfluß, der dem Willen in Gestalt einer inneren Willenshandlung auf die intellektuellen Vorgänge, welche die Ausbildung der intellektuellen Begabung bewirken, zukommt, nachgewiesen zu sein.

Der Wille wird aber, wie die innere Beobachtung lehrt, stets durch Motive bestimmt. Die Art der Motive bedingt die verschiedenen Willenstypen der intellektuellen Begabung überhaupt und so auch der speziellen mathematischen.

Als das unmittelbare Motiv des Willens erweist sich das Gefühl [2]). Und zwar tritt es in der Form des Selbstgefühls auf, das die subjektive Begleiterscheinung der Selbsttätigkeit, also des Willens nach seiner aktiven Erweisung bildet. Insofern können wir auch das Interesse als unmittelbares Willensmotiv bezeichnen; denn das letztere ist nichts anderes als die Selbsttätigkeit nach ihrer subjektiven Seite; es gibt sich als Gefühl der inneren Selbsttätigkeit kund [3]). Auf das Interesse gründet sich der erste Willenstypus der mathematischen Begabung, den wir als den selbsttätigen benennen wollen.

Den selbsttätigen Begabungstypus vermag der mathematische

---

1) Intelligenz und Wille. S. 272.

2) Die Gefühle bezeichnet Wundt (Ethik.[3] II. S. 38), insofern sie die Willenshandlung ihrer Qualität und Richtung nach antizipieren, als die unmittelbaren Motive des Wollens. Ähnlich erklärt Ziegler (Das Gefühl.[4] S. 176): »Das Gefühl ist die Sprungfeder und der Ausgangspunkt alles Denkens.« Und S. 336: »Das Gefühl ist das, was den Willen als Motiv in Bewegung setzt.«

3) Lipps erachtet das Interesse ebenfalls für die Sprungfeder und das Motiv des psychischen Strebens. Siehe Leitfaden der Psychologie.[2] S. 249.

Unterricht nach dem Gesagten nur insofern zu erzielen, als er Interesse zu wecken imstande ist. Dies wird vorzugsweise bei den Zöglingen der Fall sein, bei denen die intellektuellen Bedingungen der Begabung in höherem Grade gegeben sind, die wir kennen gelernt haben. Die Leichtigkeit, mit der bei ihnen die dem mathematischen Unterricht eigentümlichen Denkvorgänge vonstatten gehen, bringt unmittelbar das Interesse hervor[1]). Aber auch bei den nicht besonders mathematisch Begabten pflegt es verhältnismäßig unschwer zu gelingen, ein gewisses Interesse zu erzeugen. Der mathematische Lehrstoff eignet sich schon seiner Eigenart gemäß hierzu. Denn die Denkformen und Gedankengänge, welche an demselben erzielt werden sollen, sind wenig inhaltsreich und bieten deshalb nur geringe Schwierigkeit; sie ruhen außerdem durchweg auf anschaulicher Grundlage. So wird der einigermaßen geweckte Knabe sich dieselben ohne allzu große Mühe erarbeiten können und dabei die Freude des Gelingens erleben, die das Interesse und die Selbsttätigkeit begründet. Besonders fruchtbar lassen sich auch die an den Unterricht geknüpften Aufgaben dazu verwerten, um diese Wirkung herbeizuführen.

Immerhin pflegt der reine, durch das freie Interesse bedingte selbsttätige Begabungstypus nur an einzelnen durch besondere intellektuelle Anlagen ausgezeichneten Zöglingen hervorzutreten, die noch durch keine andersartigen Interessen in Anspruch genommen werden. Gleichwohl soll der Unterricht an allen seine erziehliche Aufgabe erfüllen. Deshalb müssen auch noch andere Motive als das unmittelbare Interesse in Wirksamkeit gesetzt werden. Da ist es nun der Imperativ der Pflicht, den der Unterricht grundsätzlich den Schülern im Hinblick auf die spätere Berufsarbeit einzupflanzen hat. Und hierzu wird wieder gerade die Mathematik mit den strengen Ansprüchen, die sie an die Arbeitskraft derselben stellt, ihren wesentlichen Teil beitragen können.

Der Imperativ der Pflicht tritt zunächst in der Form des äußeren Zwanges an die Zöglinge heran, der sich strenger Überwachung in Verbindung mit einem System von Strafen und Strafandrohungen

---

1) Allen großen Mathematikern war, wie Möbius, a. a. O., S. 126 hervorhebt, ein lebhaftes, ja leidenschaftliches Interesse für ihr Fach eigentümlich, das die Entwicklung ihrer Begabung außerordentlich begünstigte.

bedient, um sich durchzusetzen. Durch dieses Motiv ist der banausische Willenstypus bedingt[1]). Ihm steht derjenige Typus gegenüber, der das Gesetz des sittlichen Willens in sich selber trägt. Das unmittelbare Motiv, in dem sich dies Gesetz bekundet, ist das Autoritätsgefühl, ein subjektiver Faktor, der durch das persönliche Ansehen des Lehrers in Wirksamkeit gesetzt wird, um seine motivierende Kraft auf den Willen des Schülers zu erweisen. Und dieser innere Imperativ soll durch Übung möglichst in allen großgezogen werden. Dazu dienen die täglich zu erledigenden Aufgaben, die eben den erziehlichen Zweck der Gewöhnung zur Pflichterfüllung im Auge haben. Den Typus, der sich durch das Vorwiegen dieses Motivs ergibt, nennen wir den autoritativischen. Zu ihm gehört als spezielle Art ein weiterer, nämlich derjenige des Schülers, welcher, was er leistet, seinem redlichen Streben verdankt und damit etwa vorhandene Mängel der intellektuellen Begabung bis zu gewissem Grade auszugleichen imstande ist; darin besteht das Kennzeichen des fleißigen Typus.

Wir haben bisher die auf die Wirksamkeit unmittelbarer Motive gegründeten Willenstypen betrachtet. Von den unmittelbaren sondern wir die reflektierten. Dieselben sind einerseits realistischer Art. Durch realistische Motive lassen sich solche Schüler bestimmen, die durch die Rücksicht auf das Fortkommen auf der Schule oder auch direkt auf die nützliche Verwendbarkeit des Gelernten im späteren Leben zur Pflichterfüllung angespornt werden. Mancher wendet z. B. besonderen Fleiß in der Mathematik an, weil er die in derselben erworbenen Kenntnisse für den von ihm erwählten technischen Lebensberuf verwerten zu können erwartet. Auch die Zöglinge, die sich durch besondere Leistungen

---

1) Ein direkter Zwang wird im Interesse des erziehlichen Zweckes, den der Unterricht verfolgt und der auf Entwicklung freier geistiger Regsamkeit gerichtet ist, nach Möglichkeit zu vermeiden sein. Daher empfiehlt es sich, soweit es im Rahmen des bestehenden, auf Vermittlung einer allgemeinen, harmonischen Bildung angelegten Lehrplans geschehen kann, den Zöglingen Gelegenheit zur Wahl unter den Lehrfächern zu lassen, zumal in solchen Fällen, wo sich schon die individuelle Entwicklung in einer bestimmten Richtung auszuprägen begonnen hat, die es unter Umständen mit sich bringt, daß ein ausgesprochenes Widerstreben gegen einzelne Fächer hervortritt. Hier muß eine wenngleich in gewissen Grenzen gehaltene Kompensierbarkeit statthaft sein.

vor den anderen auszuzeichnen hoffen, wozu wiederum der mathematische Unterricht vorzugsweise Gelegenheit bietet, also ehrgeizige Schülernaturen gehören hierher. Wir kennzeichnen alle diese Arten von Individualitäten mit dem Begriff des realistischen Willenstypus.

Die reflektierten Motive sind andererseits idealistischen Charakters. Auch diese sind für manche Zöglinge bestimmend. Sie müssen den meisten freilich erst durch die erziehliche Einwirkung des Unterrichts eingepflanzt werden. Als solches kommt für unseren Zweck das eigene Streben nach Verwirklichung eines Bildungsideals in Betracht. Den Schülern soll vermöge dieses Ideals die selbsttätige Bemühung um die Erzielung möglichster logischer Klarheit und Strenge als eine ernste, wichtige Aufgabe der Selbstzucht vor die Seele treten. Einen Teil dieser Zielleistung bildet auch die Stetigkeit und Systematik des Denkens, die schon Baerwald als eigentliche Willensbegabungen erklärt[1]). Indessen scheinen mir diese beiden Leistungen spezifisch verschiedener Natur zu sein. Die Stetigkeit des Denkens ist wesentlich Sache der formalen Schulung des Willens, die auf Gewöhnung zur Ausdauer in der Willensanspannung ausgeht. Die Systematik hingegen setzt voraus, daß fertige Muster dem Subjekt vorschweben, welche die Anordnung des zu bewältigenden Stoffes an Gedanken darbieten, wie es sie selber ins Werk zu setzen sich zur Aufgabe macht. Sie stellt also eine besondere Seite des Bildungsideals dar, wie es oben gefaßt wurde.

Im Sinne dieses idealistischen Strebens ist der Begriff der »formalen Bildung« nach seiner vollen, wahren Geltung zu verstehen. Wir haben schon an früherer Stelle die Ansicht zurückgewiesen, als ob bestimmten Lehrfächern die Bedeutung zukäme, eine allgemeine intellektuelle Schulung zu erzielen. Einer formalen Schulung ist nur der Wille fähig, der allerdings, wie wir gesehen haben, einen wesentlichen Faktor der intellektuellen Begabung ausmacht. Diese selbst dagegen kann sich nur an einem bestimmten Inhalt entfalten. Eine formale Bildung im logischen Sinne setzt eine eigene Bemühung um möglichste Klarheit und Folgerichtigkeit des Denkens voraus; sie ist ein Ideal, auf dessen Verwirklichung der gesamte Unterricht hinzuarbeiten hat. Hieran

1) a. a. O. S. 249.

mitzuwirken wird in hervorragendem Maße auch der mathematische in der Lage sein, da er vorzugsweise Gelegenheit zur Erzielung logischer Klarheit und Strenge bietet. Und die geistige Selbstzucht, die an diesem Lehrgegenstande erworben ist, kann sich dann auch auf andere Gebiete übertragen [1]).

Aus dem Vorherrschen idealistischer Motive, wie ein solches die formale Bildung im obigen Sinne bedeutet, können wir wieder einen eigentümlichen Typus herleiten, den wir wohl als den idealistischen zu bezeichnen berechtigt sind [2]).

Noch andere Typen lassen sich aus dem formalen Unterschiede der Willensbegabung gewinnen. Denn der Wille kann einerseits ein starker und andererseits ein schwacher sein. So erhalten wir einen willensstarken [3]) und willensschwachen Typus. In letzterer Hinsicht wird ferner eine physisch und eine psychisch-moralisch bedingte Unterart zu trennen sein. Die Willensschwäche beruht nämlich zum Teil auf einer unzureichenden Arbeitsleistung der »Neurone«, also auf dem Mangel an der durch diese erzeugten Nervenkraft. Zum Teil wird sie sich aus dem Mangel an Übung des Willens ergeben, wie es bei dem »verwöhnten« Zöglinge der Fall zu sein pflegt, dem zuwenig Gelegenheit geboten worden ist, Selbsthilfe zu üben und dadurch seine Selbsttätigkeit zu entwickeln.

Endlich würde noch der flatterhafte Typus hier zu nennen sein, der sich auf solche Schüler bezieht, bei denen der Unter-

---

1) Daß der am mathematischen Lehrstoff gewonnene Grad der logischen Reife sich unmittelbar auf andere Gebiete des Denkens überträgt, scheint mir nur bei Fachmathematikern der Fall zu sein, die es zu einer aktiven Bemühung um logische Klarheit gebracht haben, welche dann ihrer Denkarbeit überhaupt zugute kommt. Hier ist es wieder in letzter Linie eine Willensschulung, die das fragliche formale Ergebnis zutage fördert. Im obigen Sinne kann in der Tat von einer »Stählung des Willens, der Gewöhnung auf geistigem Gebiete, sich selbst zu vertrauen, die Strenge gegen eigene und fremde Behauptungen« geredet werden, worin man die Frucht der mathematischen Bildung erkannt hat, eine Frucht, die freilich, wie hervorgehoben wurde, erst dann zur Reife gelangt, wenn die Mathematik das eigene Streben nach logischer Strenge zu wecken vermag.

2) Der idealistische Typus begreift freilich auch den nach Verwirklichung eines Charakterideals trachtenden Jüngling in sich.

3) Derselbe braucht sich nicht mit dem sogenannten fleißigen zu decken, da das den letzteren kennzeichnende Motiv, nämlich das Autoritätsgefühl, dem ersteren fehlen kann. Der willenskräftige Schüler ist imstande, sich anzustrengen; er tut es aber oft nicht, weil der »innere Trieb« bei ihm nicht vorhanden ist, der von dem erwähnten Motiv abhängt.

richt seine erziehende Wirkung in der Richtung auf planmäßige Schulung des Willens noch nicht genügend geübt hat, die sich demgemäß zeitweilig anstrengen, dann aber wieder abfallen, ein wechselndes Verhalten, das der obige Ausdruck zu kennzeichnen geeignet scheint.

Diese Unterscheidungen kommen jedoch für unseren Zweck, der sich auf Feststellung der qualitativen Begabungstypen richtet, weniger in Betracht.

Im Anschluß an das Vorstehende können wir nunmehr auf ein schon oben angedeutetes Problem eingehen, nämlich ob die Möglichkeit einer formalen Schulung des »logischen Gefühls« anzuerkennen ist.

Das logische Gefühl kann ebenso wie die beiden anderen Formen des höher entwickelten Bewußtseins, der Verstand und Wille, nur als der Anlage nach angeborener Bewußtseinsfaktor betrachtet werden; es ist kein Vermögen, sondern eine Funktion, die aktuellen Charakter stets erst in engster Verknüpfung mit einem konkreten Inhalt annimmt[1]). Das logische Gefühl, das wir hier besonders ins Auge fassen, haftet an den Denkvorgängen, die wir dem deduktiven Verstande zuschreiben, also den eigentlich syllogistischen. Und zwar bildet es das subjektive Zeichen für die Art, wie diese Denkvorgänge verlaufen. Durch die besondere Betonung, die positive oder negative, kommt es uns zum Bewußtsein, ob dieselben nach Maßgabe der bereits erworbenen, in letzter Linie aus der Erfahrung geschöpften Erkenntnisse streng und lückenlos vonstatten gehen oder ob etwas fehlt und unerwiesen bleibt. Im ersteren Falle stellt sich das Gefühl der inneren Zustimmung, im zweiten dasjenige der Verwerfung ein. Es ist also ein Element der Negation, das sich dem Gedankengange beimischt, wenn dieser noch der Ergänzung oder Berichtigung bedarf, und das beseitigt werden muß, wenn wir das volle Gefühl

---

1) Auch der Wille bedeutet kein Vermögen, sondern eine Funktion. Bei seiner zentralen Stellung zu den gesamten Bewußtseinsvorgängen scheint dennoch eine formale Steigerung dieses Faktors durch Übung möglich zu sein, was freilich erst noch genauer experimentell festgestellt werden müßte. Die von Ebert und Meumann nachgewiesene allgemeine Schulung des Gedächtnisses durch Übung dürfte am besten aus einer Einwirkung auf den Willen zu erklären sein. Siehe hierüber den Aufsatz »Über einige Grundfragen der Psychologie der Übungsphänomene des Gedächtnisses« (Archiv für die ges. Psychologie. IV. S. 1 f.).

der Befriedigung erleben wollen. So dient das bezeichnete Gefühl als Regulativ des Schlußverfahrens.

Da nun aber der deduktive Verstand seinerseits sich immer nur in der Verarbeitung eines bestimmten Inhalts betätigt, so wird auch das ihn begleitende Gefühl in allen Fällen einen durch diesen Inhalt bedingten qualitativ bestimmten Charakter tragen. Eine rein formale Ausbildung des logischen Gefühls muß demnach als ausgeschlossen erscheinen. Es stellt sich von selber heraus, wenn der deduktive Verstand erfolgreich wirksam ist. Die Forderung, daß das logische Gefühl durch logische Übungen geschult werde, würde nach alledem eine bloße Tautologie enthalten [1]).

Auch hier muß es demzufolge als Sache eines Bildungsideals gelten, überall den möglichst hohen Klarheitsgrad anzustreben.

Über das fragliche Problem habe ich in der vorhandenen Fachliteratur keine Aufschlüsse finden können.

Für Wundt würden zur Erklärung des Einflusses, den das Gefühl auf die Denkvorgänge äußert, grundsätzlich die Spannungs- und Lösungsgefühle in Betracht kommen, die das Subjekt beim Übergange von der Aufwerfung des Problems zur Auflösung erlebt. Es ist nach ihm ein Gefühlsverlauf, und zwar der angegebenen Art, den wir bei jedem konkreten, einzelnen Wollen in uns wahrnehmen [2]). Und insofern auch in den Denkakten der Wille sich bekundet, werden die ersteren in der gekennzeichneten Form vonstatten gehen. In bezug auf jenen Gefühlsverlauf nun, der nach dem genannten Psychologen eine spezifische Grundrichtung des Gefühls bezeichnet, müßte eine formale Schulung denkbar sein.

Wundt erklärt aber selber, daß innerhalb der Gefühle bzw. Gefühlsrichtungen unbestimmt viele einfache Qualitäten vorkom-

---

1) Baerwald bezeichnet die »intellektuellen Gefühle« als besonderes, der logischen Schärfe entgegengesetztes Moment der »Gabe des eigentlichen Denkens«, die er als der formalen Bildung unterworfen betrachtet (a. a. O., S. 249). Nach ihm müßte also auch das intellektuelle Gefühl eine formale Schulung zulassen. Ich habe im vorstehenden das eigentlich logische Denken und die kritische Schärfe als zwei getrennte intellektuelle Eigenschaften hingestellt, wie sie ja auch tatsächlich keineswegs immer in Verbindung miteinander vorkommen.

2) Grundzüge der phys. Psych. III.[5] S. 242.

men[1]). In Konsequenz dieser Ansicht müßte auch das Gefühl, das an das syllogistische Denken gebunden ist, je nach dem wechselnden Inhalte desselben in mannigfacher Qualität auftreten, womit der Begriff einer formalen Schulung dieses Gefühls sich nicht würde vereinigen lassen. Nur der Wille als der zentrale Grundfaktor des Bewußtseins kann hierbei nach Wundt für eine formale Schulung in Frage kommen.

Ziegler betrachtet das Gefühl als das Grundelement des Seelenlebens[2]). Danach müßte es in der Tat einer formalen Ausbildung fähig scheinen. Er hebt jedoch selber hervor, daß das erstere nicht als selbständiges Vermögen zu betrachten sei, sondern daß es stets nur mit Erkenntniselementen gepaart vorkomme, wodurch es in mannigfacher Weise modifiziert werde[3]). So hat auch das Gefühl, das sich mit den Denkvorgängen verbindet, nach dem genannten Psychologen ein eigenartiges Gepräge. Es ist (nach dem Ausdruck Schleiermachers) das Evidenz- oder Überzeugungsgefühl, welches alles Denken kennzeichnet, das den Anspruch auf Notwendigkeit erhebt (wozu vor allem auch das syllogistische zu rechnen sein wird)[4]). Ob Ziegler innerhalb der intellektuellen Gefühle, d. h. den Gefühlen, welche die Denkvorgänge begleiten und zu denen das obige gehört, durch den Inhalt der letzteren bestimmte qualitative Unterschiede annimmt, ist aus seinen Darlegungen nicht zu ersehen; demnach auch nicht, ob nach seiner Annahme das logische Gefühl einer formalen Schulung unterliegt.

Für die Psychologie von Lipps bezeichnet das Streben, die Tätigkeit die Grundfunktion des Bewußtseins; die Gefühle bilden keine selbständige Gattung von Bewußtseinserlebnissen, sondern nur die subjektiven Äußerungen der anderen, realen Vorgänge, und insofern sind sie sämtlich Tätigkeitsgefühle. Von solchen kommt für die Denkvorgänge insbesondere das Gefühl der Lösung der Spannung oder Bemühung sowie das der Befriedigung zur

---

1) Grundriß der Psych.[8] S. 101. Auch Külpe betont den qualitativen Unterschied der Gefühle selbst, den die herkömmliche Einteilung derselben in sinnliche und intellektuelle unberücksichtigt lasse (Grundriß der Psych. S. 238.)

2) Siehe »Das Gefühl«.[4] S. 104 und 111.

3) a. a. O. S. 115—16.

4) a. a. O. S. 173.

Geltung[1]). Da das Gefühl aber überhaupt nur an einem bestimmten Inhalte in die Erscheinung tritt, kann nach den Grundvoraussetzungen seiner Psychologie von einer formalen Entwicklung auch des logischen keine Rede sein.

Auch Ebbinghaus erklärt die Gefühle als bloße Begleiterscheinungen anderer Bewußtseinsinhalte und -vorgänge. Alle in bezug auf die Gefühle zu beobachtenden Artunterschiede — außer denjenigen von Lust und Unlust — kommen nach ihm auf Rechnung der Empfindungs- und Vorstellungserlebnisse, an denen sie haften[2]). Er unterscheidet grundsätzlich Inhalts- und Beziehungsgefühle[3]); unter den Begriff der letzteren würde das logische fallen. Da der qualitative Charakter des Gefühls von den beigemischten Erkenntniselementen abhängt, würde auch nach ihm eine formale Schulung des logischen nicht in Frage stehen.

H. Maier macht die emotionelle Seite des Denkens zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung[4]). Er berücksichtigt indessen, was die syllogistischen Denkvorgänge betrifft, nur die affektiven Vorstellungen, somit die subjektiven Elemente, die sich den ersteren leicht unwillkürlich beigesellen[5]), ein Gesichtspunkt, dem für unseren Zweck keine Bedeutung zukommt.

Wir haben in den voraufgehenden Darlegungen die Ansicht vertreten, daß — abgesehen von den für die mathematische Bildung in Betracht kommenden formalen Faktoren — eine angeborene Veranlagung für dieses Lehrfach nicht anzunehmen sei. Zu einem anderen Ergebnis gelangt Möbius, der seinerseits die Bedingungen der Begabung für Mathematik in der oben bezeichneten Schrift festzustellen versucht. Er knüpft dabei an Galls Aufsatz über den Zahlensinn an. Nach ihm wie Gall beruht die Begabung für jenen Gegenstand auf Naturanlage, die in keiner

1) Das Strebungs- oder Willensgefühl ist der Gegenstand der unmittelbaren Erfahrung, der allein dem Willensbegriff seinen ursprünglichen Sinn und Inhalt gibt. ... Dasselbe bewegt sich in bestimmter Art zwischen den beiden Polen der Lust und Unlust. Sein natürliches Ende, wenn das Streben sich »befriedigt«, ist das Gefühl der Befriedigung oder die Lust (Vierteljahrsschrift für wiss. Phil. XIII. S. 180 f.). In ähnlicher Weise redet Jodl (Lehrbuch der Psychologie.[2] S. 311) von dem formalen Lustgefühl des Gelingens.

2) Grundzüge der Psych.[2] I. S. 577.

3) a. a. O. S. 580.

4) Psychologie des emotionalen Denkens.

5) a. a. O. S. 443 f.

Beziehung zur Intelligenz überhaupt steht[1]). Sie hat ebenso wie der Zahlensinn eine besondere physiologische Unterlage, die in einer beträchtlichen Vorwölbung des äußeren Augenwinkels, und zwar vorwiegend des linken, zutage tritt und das vordere Ende der dritten Stirnwindung umfaßt. Ist nun die letztere im allgemeinen als der physiologische Sitz der Intelligenz zu betrachten (so nach Rütinger), so müssen die spezifisch mathematischen Denkvorgänge an jenen Teil derselben gebunden sein. Er nennt ihn deshalb das »mathematische Organ«, hebt jedoch selber hervor, daß dasselbe mancherlei Abwandlungen unterliegt. Er erklärt es für wahrscheinlich, daß das psychische Zentrum für mathematische Begabung, das an diese Stelle des Stirnhirns geknüpft ist, dem großen parietalen Assoziationszentrum Flechsigs entspricht. Das mathematische Talent kann nach ihm mit jedem anderen zusammen vorkommen, tritt aber auch völlig gesondert auf[2]). Es kann bei großer und kleiner Sinnesschärfe vorhanden sein. Auffallend oft vereinigt es sich mit gutem Gedächtnis. Scharfsinn im allgemeinen kommt wohl jedem ausgezeichneten Mathematiker zu. Grundsätzlich betrachtet Möbius das Verständnis der Zahlenverhältnisse als das Wesen des mathematischen Talents; bei Geometern tritt das hervorragende Vermögen räumlicher Anschauung hinzu. Die Begabung für Geometrie insbesondere besteht in der Fähigkeit, über Größenverhältnisse zu urteilen, sie rasch und sicher aufzufassen[3]).

Möbius ist also der Ansicht, daß dies »Organ« und damit die mathematische Begabung auf Naturanlage beruhe.

Es knüpfen sich hier indessen, wie mir scheint, bestimmte Probleme an, zu deren Lösung freilich die Physiologen wesentlich mitzuwirken berufen sein werden.

Die Feststellungen von Möbius gehen nämlich nicht so sehr auf die innere Struktur, als vielmehr lediglich die äußere Erscheinungsform des betreffenden Hirnteils. Er bemerkt selber, daß die Stirnecke zum Teil durch Weichteile gebildet werde[4]). In dieser Beziehung hat er seine Beobachtungen an Erwachsenen,

---

1) a. a. O. S. 4 f.
2) a. a. O. S. 124 f.
3) a. a. O. S. 123.
4) a. a. O. S. 181—82.

nur in einzelnen Fällen an Knaben gemacht. Sind nun die hervortretenden Weichteile schon bei der Geburt vorhanden gewesen, oder haben sie sich erst allmählich infolge des Blutandranges, der mit der gesteigerten Funktion des fraglichen Hirnteiles verbunden ist, und der dadurch bedingten Übernährung herausgebildet? Denn es läßt sich annehmen, daß die speziellen mathematischen Denkvorgänge nicht bloß beim »geborenen« Mathematiker, sondern bei jedem normalen Individuum, das sich mit Mathematik beschäftigt, in jenem Teile verlaufen, wie es auch ein besonderes physiologisches Sprachzentrum gibt. Es läge also die Möglichkeit vor, daß die feinere Ausgestaltung der betreffenden Gehirnmasse erst die Folge der Übung ist und erst dabei die Vorwölbung der Stirnecke zutage tritt. In diesem Falle würde das mathematische Talent nicht angeboren, sondern das Ergebnis einer Entwicklung sein. War nun das Organ bei frühreifen mathematischen Genies, wie Gauß, der schon mit drei Jahren sein Rechentalent bekundete, bereits in der Kindheit äußerlich ausgeprägt? Wenn aber, wie Möbius selbst erklärt, die mathematische Begabung nur verhältnismäßig selten von Vererbung abhängt, wie läßt sich dann die auffallende Erscheinung eines angeborenen speziellen Organs mit der Vererbungslehre vereinigen?

Auch für den Fall jedoch, daß in der feineren Struktur des bezüglichen Hirnteils die physiologische Grundlage der mathematischen Begabung gegeben ist, braucht die mathematische Intelligenz nicht als fertige Anlage angeboren zu sein. Möbius erkennt selber das Wesen des mathematischen Talents in dem Verständnis von Zahlenverhältnissen, des geometrischen insbesondere in der Fähigkeit, über Größenverhältnisse zu urteilen, sie rasch und sicher aufzufassen. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um das Aufsuchen der Beziehungen mathematischer Größen zueinander. Dies betrachten wir aber als Sache der kombinierenden Phantasie; die letztere würde demnach den grundlegenden Faktor der angeborenen mathematischen Anlage bilden. Der induktive und deduktive Verstand, der die speziellen mathematischen Denkvorgänge bedingt, entwickelt sich leicht auf der Grundlage der kombinierenden Phantasie. Denn der erstere äußert sich, wie schon früher erklärt wurde, in der Geometrie insbesondere darin, daß die Größenbeziehungen, wie sie sich in concreto der kombinierenden Phantasie darbieten, auf die Form von allgemeinen

Sätzen gebracht werden; der deduktive seinerseits darin, daß diese Sätze auf konkrete Fälle angewandt werden; das sind geistige Leistungen, die sich bei dem wenig inhaltsreichen Charakter der geometrischen Denkformen ohne allzu große Schwierigkeit bewerkstelligen lassen. Hiernach hätte lediglich eine besondere Anlage für die Funktion der kombinierenden Phantasie als Grundfaktor der mathematischen Begabung zu gelten [1]). Und diese Anlage würde ihre physiologische Bedingung an dem mathematischen Organ haben.

Begünstigt wird die Entwicklung des geometrischen Talents übrigens durch den visuellen Vorstellungstypus, der nach der Angabe von Möbius bei ausgezeichneten Geometern vorzuherrschen pflegt, ein Typus, der den anschaulich-klaren Charakter der spezifisch geometrischen Denkvorgänge begründet. Daß sich bei der auf der Phantasie nach ihren beiden Funktionen beruhenden formalen Veranlagung für die Auffassung von Größenverhältnissen die Intelligenz in der speziellen Richtung entfaltet, wie sie in der Geometrie zur Geltung kommt, ist nach dem Obigen leicht begreiflich. Zu der Phantasie muß allerdings noch die Selbsttätigkeit als Bedingung für die Entwicklung der mathematischen Begabung treten. Dieser bietet der Stoff der Mathematik, der keine schwierige, abstrakte Induktion erfordert, einen willkommenen Gegenstand zu ihrer Erweisung. Früh sich regende Selbsttätigkeit übt demgemäß einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung der mathematischen Intelligenz aus. Die Angaben von Möbius lassen erkennen, daß große Mathematiker durch diese Eigenschaft ausgezeichnet waren.

Das sind indessen Probleme, die, wie gesagt, zu ihrer Lösung noch weitere Beobachtungen erforderlich machen.

Wir haben im voraufgehenden ausschließlich die Begabung für Mathematik ins Auge gefaßt. Im Anschluß hieran mag noch kurz auf eine Schrift hingewiesen werden, die sich auf ähnlicher Grund-

---

1) Die kombinierende Phantasie ermöglicht erst die Funktion des deduktiven Verstandes, indem sie die im früheren Gange des Unterrichts gegebenen allgemeinen Sätze herbeischafft, welche als Prämissen des jenem zufallenden Schlußverfahrens dienen; insofern ist sie es recht eigentlich, von der das schöpferische Moment des geometrischen Erkennens abhängt. Über die Bedeutung der Prämissen für das geometrische Erkenntnisverfahren siehe oben S. 17.

lage, wie unsere Zeilen, aufbaut, insofern sie gleichfalls vom aktuellen Begabungsbegriff ausgeht. Sie behandelt nämlich die Begabung für einen anderen Unterrichtsgegenstand, den deutschen Aufsatz[1]). Der Verf. gewinnt hierbei rein empirisch und induktiv die Gesichtspunkte, um die qualitativen Arbeitstypen für den genannten Lehrgegenstand festzustellen, die nach unserer Auffassung mit den speziellen Begabungstypen zusammenfallen würden.

Grundsätzlich unterscheidet er den assoziativen oder perzeptiven Typus von den apperzeptiven Typen.

Der erstere kennzeichnet diejenigen Schüler,

1) die sich wahrnehmend verhalten; unter diesen Typus faßt er im einzelnen:
   a) den beschreibenden,
   b) den beobachtenden Bearbeiter;
2) solche, die sich erinnernd verhalten; in dieser Hinsicht trennt er wieder
   a) begriffliches,
   b) vorstellendes Verhalten.

Die apperzeptiven Typen dagegen bezeichnen:

1) beziehendes,
2) schließendes,
3) reflektierendes,
4) beurteilendes (praktisch, ethisch und ästhetisch),
5) poetisches (einfühlendes und phantasierendes) Verhalten.

Die hier angegebenen Gesichtspunkte scheinen mir sehr geeignet zu sein, um die intellektuelle Eigenart der betreffenden Zöglinge festzustellen. Indessen kann ich dem Verf. darin nicht zustimmen, wenn er aus dem Verhalten der ersten Gruppe einen bloß assoziativ-perzeptiven Typus hergeleitet haben will; insbesondere ein »begriffliches Verhalten« wird schwerlich unter den Gesichtspunkt einer lediglich wahrnehmungsmäßigen Bearbeitung des Aufsatzstoffes gefaßt werden dürfen. Wenn der Verf. mit diesem Typus solche Schüler zu kennzeichnen beabsichtigt, die sich mit mehr oder weniger mechanischer Wiedergabe des ihnen dargebotenen Stoffes begnügen, so würde der Ausdruck eines re-

---

1) Pfeifer, Experimentelle Untersuchungen über qualitative Arbeitstypen. Leipzig, 1908.

produktiven Typus hierauf zutreffen, dem dann der produktive gegenüberzustellen wäre[1]). In Wirklichkeit kommt allerdings für die meisten nur eine reproduktive Produktion in Frage. Weitere Begabungsunterschiede werden sich daraus ergeben, daß die einen besser befähigt sind, sich die zu verarbeitenden Gedanken anzueignen, worin sich der intelligente Typus äußert, die anderen dagegen, dieselben systematisch durchzuführen, was das systematische Darstellungstalent begründet. Die erstere Gruppe von Zöglingen läßt eine vorwiegende Ausbildung des induktiven Verstandes erkennen, die ihnen zugleich bei der Aufstellung der allgemeinen Gesichtspunkte der Gliederung zu Hilfe kommt; die zweite eine solche des deduktiven, vermöge deren ihnen besser die Durchführung dieser Gesichtspunkte in Rücksicht auf die unter dieselben zu beziehenden einzelnen Beispiele und Tatsachen gelingt. Ferner bekunden die einen mehr die Befähigung zu umfassender folgerichtiger Gestaltung des ganzen Stoffes, die anderen mehr diejenige zu scharfer begrifflicher Auffassung und Feststellung des Einzelnen. Jene legen so eine synthetische, diese eine analytisch-kritische Begabung an den Tag. Manche zeichnen sich wiederum durch Anschaulichkeit der Schilderung aus, andere durch die Neigung, durch Zusammenfassung der gemeinsamen Merkmale der Gegenstände zu abstrakten Begriffen aufzusteigen; bei jenen herrscht die anschauliche Phantasie, bei diesen die kombinierende vor. Der Gegensatz zwischen der Fähigkeit zu Bewältigung der Sachvorstellungen und -begriffe und derjenigen zu sprachlich-stilistischer Verarbeitung derselben, worauf eben die stilistische Darstellungsgabe beruht, müßte gleichfalls berücksichtigt werden; ebenso die vorwiegende Anlage für Behandlung von Themen aus dem realistischen oder humanistischen Vorstellungsgebiete. Die letztere Art der Anlage pflegt sich bei jüngeren Schülern in der Vorliebe für Themen erzählenden Charakters zu offenbaren.

Endlich kommen auch noch die verschiedenen Willenstypen der Begabung für den Aufsatz in Betracht, auf die ich schon bei Erörterung derjenigen für Mathematik hingewiesen habe.

---

1) Es ist die reproduktive Form des begrifflichen Denkens, die der Verf. im Sinne hat.

Sodann scheint es mir aber wichtig, näher auf die physiologisch-psychologischen Voraussetzungen der fraglichen Begabungsart einzugehen. Erst wenn wir diese berücksichtigen, werden wir die außerordentlichen Schwierigkeiten, welche die freien schriftlichen Arbeiten den Schülern zu bereiten pflegen, zu würdigen imstande sein. Wir werden deshalb die physiologisch-psychologischen Elemente auseinanderzuhalten versuchen müssen, von deren Einübung die Beherrschung der Schriftsprache abhängt.

Grundlegend sind für das Schriftsprachbewußtsein, um die psychologische Seite als für unsere Betrachtungsweise zunächstliegend zuerst ins Auge zu fassen, die Sachvorstellungen, die in dem betreffenden Thema behandelt werden; auf diesen bauen sich die Sprachvorstellungen auf, auf denen ihrerseits die Sprechbewegungs- und Schreibbewegungsvorstellungen beruhen, deren Einübung den mündlichen und schriftlichen Gebrauch der Sprache bedingt. Dem entspricht es, daß auf physiologischer Seite in bezug auf sprachliche Begabung je ein besonderes (akustisches) Sprach-, ein Sprechbewegungs- und Schreibbewegungszentrum vorauszusetzen ist. Diese Faktoren müssen also sämtlich eingeübt werden. Von dem Schüler, der Aufsätze anzufertigen hat, wird nun allerdings zu erwarten sein, daß er dieselben schon bis zu gewissem Grade beherrscht. Gleichwohl pflegt dies noch nicht in dem Maße der Fall zu sein, daß er einen ihm noch nicht völlig geläufigen Stoff an Gedanken ohne besondere Vorbereitung syntaktisch-stilistisch zu formen vermag[1]). Wenn er daher, wozu junge Leute geneigt sind, meint, ohne weiteres an die schriftliche Aufzeichnung gehen zu können, so mutet er sich eine Leistung zu, die seine Kräfte übersteigt. Er muß sonach mit der Entwicklung seiner Gedanken im Geiste im allgemeinen fertig sein, ehe er sich zur Niederschrift hinsetzt. Die Aufmerksamkeit, die er auf die schriftliche Formung der Sprache anzuspannen hat, wird

1) Der aufkeimende Gedanke hat anfangs einen flüssigen, bloßen Möglichkeitscharakter. Erst durch die sprachliche Fassung erlangt er sein bestimmtes, ausgereiftes Gepräge. Die freie sprachliche Verarbeitung der Gedanken muß indessen ihrerseits der Hauptsache nach erfolgt sein, wenn die Zöglinge die Gestaltung derselben nach syntaktisch-stilistischen Gesichtspunkten bewerkstelligen sollen, da diese eine besondere Verstandesarbeit erfordert. Erst nachdem der Gebrauch der schriftsprachlichen Ausdrucksmittel zu mechanischer Fertigkeit gediehen ist, kann die schriftliche Form unmittelbar mit dem Gedanken zugleich geboren werden.

sonst fortwährend gehemmt und abgezogen durch die geistige Arbeit, die sich auf Bewältigung der Gedanken richtet. Diese Arbeit muß deshalb im ganzen und großen vorher erledigt sein; das bezweckt die Forderung Herbarts, daß man den Schülern zur Entwicklung ihrer Gedanken behilflich sein solle; bei älteren Zöglingen ist es Sache des eigenen »Reflektierens«, dieselben zur Klarheit zu bringen, wozu sie indes erst planmäßig angeleitet werden müssen. Aus dem Umstande, daß dieser Vorbereitung der schriftlichen Ausarbeitungen nicht genügend Rechnung getragen zu werden pflegt, leitet sich zum großen Teil die bestehende Aufsatznot her.

Noch auf einen weiteren subjektiven Faktor, der bei Aufsatzübungen eine Rolle spielt, mag kurz hingedeutet werden; das ist das »schöpferische Moment«, das jeder freien Arbeit innewohnt. Für jeden Schriftsteller und Künstler, der an die Gestaltung eines Werkes geht, bildet ein Gedanke den Antrieb, der ihn bei der Ausführung leitet. Auch die Begabung für Bearbeitung eines Aufsatzes, die die Elementarstufe der geistigen Gestaltungsgabe bildet, schließt dies Moment in sich; eine Arbeit, welche dasselbe vermissen läßt, artet leicht zu bloßem Drill aus. Es ist daher ein Problem der Pädagogik, dem Schüler das Thema so lebendig zu machen, daß es bis zu gewissem Grade zum schöpferischen Antrieb für die Behandlung wird. Das kann am besten geschehen, wenn man vorzugsweise solche Themen stellt, die aus dem lebendigen Zusammenhange des Unterrichts herauswachsen. Im übrigen empfiehlt es sich, den Zöglingen, soweit sich dies mit den praktischen Verhältnissen vereinigen läßt, Gelegenheit zu freier Wahl eines ihnen zusagenden Themas im Anschluß an den Unterricht zu geben, ein Gesichtspunkt, der für die neuerdings geforderte freiere Gestaltung der Jugendbildung in Betracht kommt. Denn der frei gewählten Arbeit wohnt unmittelbar ein schöpferisches Moment bei.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

THIS BOOK MUST NOT
BE REMOVED
FROM THE LIBRARY

LF24

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Psychologische Untersuchungen

Herausgegeben von

Theodor Lipps

Bisher erschien der **I. Band** (gr. 8. — ℳ 20.—) mit folgendem Inhalt:

1. Heft: Lipps, Th., Bewußtsein und Gegenstände . . . . . ℳ 5.60

2. Heft: v. Aster, E., Untersuchungen über den logischen Gehalt des Kausalgesetzes . . . . . ℳ 3.40

3. Heft: Geiger, Moritz, Methodologische und experimentelle Beiträge zur Quantitätslehre. Mit einer Tafel . . . . . ℳ 5.—

4. Heft: Lipps, Th., Die Erscheinungen. — Die physikalischen Beziehungen und die Einheit der Dinge. — Zur Frage der Realität des Raumes. — Das Ich und die Gefühle. — Das Wissen von fremden Ichen . . . . . ℳ 6.—

Fortschritte der Kinderseelenkunde

1895—1903

Von

Dr. phil. Wilhelm Ament

Zweite, verbesserte Auflage

gr. 8. ℳ 2.—

Jubiläumsbuch der Blindenanstalt Illzach-Mülhausen i. E.

Von

Prof. **M. Kunz**
Direktor der Anstalt

360 Folioseiten mit 143 Abbildungen, 5 Hochdruckbeilagen und einem Situationsplan der Anstalt.

Geschichte der Anstalt

(96 Seiten)

Abhandlungen und Vorträge über Blindenbildung, Geschichte derselben, und Blindenforschung (physiologische Arbeiten) in 4 Sprachen

Gr. 4. Geh. ℳ 10.—, in Leinen geb. ℳ 12.—.

Hierzu eine kostenlose Beilage »Neue Versuche über das Orientierungsvermögen und das Ferngefühl Blinder, Taubblinder und Sehender«.

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Die biologische Theorie der Lust und Unlust

Von

Dr. Demetrius C. Nádejde
Professor der Philosophie in Bukarest

Heft I. gr. 8. ℳ 2.40.

Das 1. Heft der N.schen Untersuchungen behandelt die Frage nach den Bedingungen der Lust und Unlust und die damit zusammenhängenden Probleme; ein weiteres Heft, das sich mit derselben Frage beschäftigt, soll mehrere Ergänzungen zu diesem bringen. Die Herrn Professor Lipps in München gewidmete interessante Arbeit stützt sich hauptsächlich auf dessen musterhafte psychologische Analyse.

Über Sprachstörungen im Traume

Von

Emil Kraepelin

gr. 8. ℳ 3.—

In der vorliegenden Broschüre veröffentlicht Kraepelin 274 Beispiele aus der Traumsprache, die größtenteils auf eigner Erfahrung beruhen. Sie zeigen alle Fehler, entweder in bezug auf Wortbilder und Ausdrücke, oder auf die sprachliche Form und den Gedankeninhalt. Kraepelin sichtet das Material und sucht die einzelnen Gruppen und Fälle zunächst an sich zu deuten, sodann psychologisch zu erklären, oder auch physiologisch begreiflich zu machen. . . . . In vielfacher Hinsicht stehen diese Sprachstörungen noch als ungelöste Rätsel vor uns. Daß sie aber endlich überhaupt einmal auf die Tagesordnung der wissenschaftlichen Betrachtung gesetzt worden sind, ist Kraepelin sicherlich als Verdienst anzurechnen. (*Pädagogische Warte 1906. Nr. 21.*)

Zur Psychologie des ästhetischen Genusses

von

Dr. G. Wernick

8. ℳ 2.40

Leitfaden der Psychologie

Von

Theodor Lipps

Dritte, teilweise umgearbeitete Auflage

gr. 8. Geh. ℳ 10.—; in Leinen geb. ℳ 11.—

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig